

De relatie tussen voeropname, groei, en gedrag bij jongvee

Project module HDV200



Erica Beltman
Bram Otten
Marije de Vries

De relatie tussen voeropname, groei, en gedrag bij jongvee

Project in samenwerking met Wageningen Universiteit

Auteurs:

Erica Beltman
Bram Otten
Marije de Vries

Betrokken organisatie: Wageningen UR Livestock Research
Betrokken onderzoeker: Bert Ipema werkzaam bij Wageningen UR Livestock Research

Begeleid door:

Hogeschool Van Hall Larenstein
Agora 1
8934 CJ Leeuwarden
Postbus 1528
8901 BV Leeuwarden

In het kader van:

Module: HVD200 Projectmodule Veehouderij
Module coördinator: C. Kwakernaak
Begeleider VHL: G. Biewenga

Leeuwarden, februari 2014

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport inclusief de resultaten van het onderzoek; Wat is de invloed van de factoren geslacht, wateropname, en activiteit op de groei van kalveren?

Dit onderzoek is uitgevoerd door studenten van Van Hall Larenstein te Leeuwarden in samenwerking met Wageningen Universiteit. Voor de totstandkoming van dit onderzoeksrapport willen we de volgende personen in het bijzonder bedanken:

- Dhr G.Biewenga. Begeleider vanuit Van Hall, Mvr. S Schenkel-Wind. Begeleider vanuit Van Hall, Dhr B. Ipema. Begeleider vanuit Wageningen Universiteit

Erica Beltman
Bram Otten
Marije de Vries

Leeuwarden, februari 2014

Samenvatting

Hogeschool Van Hall Larenstein heeft in samenwerking met Wageningen Universiteit een onderzoek naar de ontwikkeling van jongvee gedaan. Dit onderzoek vindt plaats op het praktijkbedrijf van het Van Hall Larenstein, namelijk Dairy Campus. De aanleiding voor dit onderzoek is om meer kennis over de ontwikkeling van jongvee te vergaren. Bij deze ontwikkeling staan de onderdelen groei en gedrag centraal. Met het vergaren van deze kennis willen ze kijken of het mogelijk is of er meer kan worden geautomatiseerd bij het controleren van de groei en ontwikkeling van kalveren.

Het onderzoek vond plaats op Dairy Campus, daar was ook de groep jongvee gehuisvest waarbij het onderzoek is uitgevoerd. Het jongvee is afkomstig van Dairy Campus en van de Waiboerhoeve in Lelystad. Deze groep jongvee is samengesteld op basis van dezelfde leeftijd. Het verschil tussen de kalveren moet zo klein mogelijk zijn om de uitkomsten van het onderzoek zo betrouwbaar mogelijk te maken. De groep kalveren bestaat uit 6 stierkalveren en 4 vaarskalveren, allemaal van het ras Holstein. De leeftijd van de groep kalveren is bij het begin van het onderzoek rond de 3 maanden.

Ons aandeel in het onderzoek, als studenten van het Van Hall Larenstein, is dat we met behulp van observaties en datagegevens meer inzicht krijgen in bepaalde gedragingen die mogelijk invloed kunnen hebben op de groei van kalveren van 10-16 weken. Hierbij is gekeken naar de invloed van wateropname op de groei, verschillen in groei tussen stierkalfjes en vaarskalfjes, en of het vertonen van bepaalde activiteiten meespelen bij de groei. Voordat het onderzoek is gestart is er eerst een verdieping gedaan naar wat het normale groeiverloop is van kalveren in de leeftijdsgroep van 10-16 weken. Dit is de periode waarin kalveren het snelst groeien per dag, namelijk circa 850 gram groei per dag. (Mandersloot, 1989) Het is van belang dat kalveren deze periode van hun leven goed doorlopen om groeiachterstanden te voorkomen.

Vanuit het Van Hall Larenstein zijn 3 studenten die aan dit onderzoek hebben gewerkt. De observaties zijn gedaan door in totaal 7 studenten van het Van Hall Larenstein. Dit is met meerdere studenten gedaan omdat de observaties anders niet haalbaar zijn. Er zijn 2 observaties uitgevoerd, op 3 en 4 april 2013 is een observatie van 36 uur achtereen uitgevoerd en op 9 en 10 april 2013 is een observatie van 36 uur achtereen uitgevoerd. Om de 6 uur werd er in paren van 2 gewisseld van observatie. Op het observatieformulier werd van elk dier om de 5 minuten genoteerd wat de activiteit op dat moment was. Daarnaast moest er worden genoteerd op welke locatie elk dier stond, deze gegevens waren nodig voor 2 studenten die op dat moment ook bezig waren met een project over een plaatsbepalingssysteem. Hieronder is te zien hoe de activiteiten zijn gecodeerd, dit zijn de activiteiten die ingevuld zijn op het observatieformulier. Voor de locatiebepaling van de kalveren is een plattegrond gemaakt van de desbetreffende stal, en deze is ingedeeld in vakken die ook zijn gecodeerd.

Tabel 1: Activiteiten observaties

Code	Activiteit	Omschrijving activiteit
1	eten	Voor minimaal 50% met de kop door het voerhek
2	liggen box	Voor minimaal 50% in de ligbox waarbij de buik de grond raakt
3	staan box	Voor meer dan 50% in de ligbox met tenminste drie poten op de grond
4	drinken	Voor minimaal 50% in de box waar de waterbak is
5	staan roosters	Voor minimaal 50% op de roostervloer met tenminste 3 poten op de grond

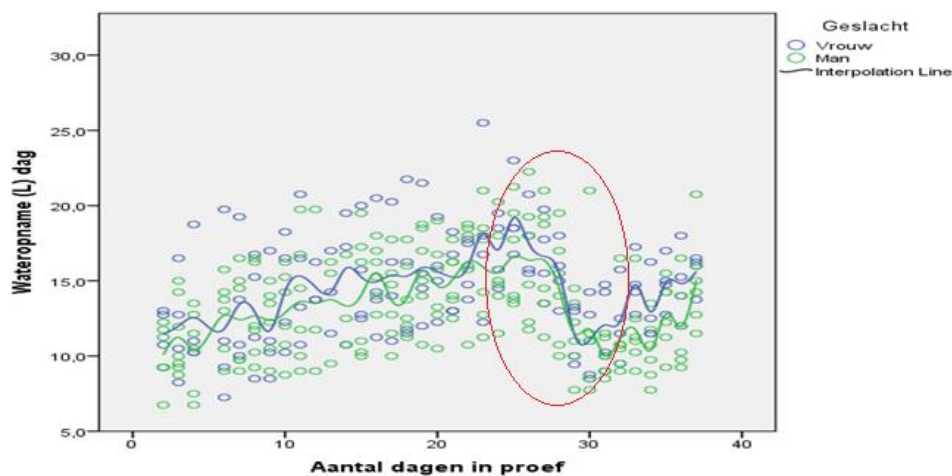
De datagegevens zijn beschikbaar gekomen door Dairy Campus, het gaat hierbij om gegevens van de wateropname en het gewicht. In het deel van de stal waar de kalveren gehuisvest waren is een waterdrinkautomaat aanwezig. Als een kalf de drinkautomaat betreedt wordt ze door de sensor in de

drinkbak herkend en wordt er geregistreerd hoe lang het kalf zich in de automaat bevindt en hoeveel water het kalf opneemt. Daarnaast wordt door de plaat waarop het dier in de drinkautomaat staat het gewicht geregistreerd.

Nadat alle observatieformulieren compleet waren en de datagegevens beschikbaar kwamen is er gewerkt in Excel en met spss. De resultaten en de uitkomsten daarvan zijn verwerkt in tabellen en grafieken. De resultaten uit dit onderzoek zijn onderverdeeld in de resultaten voor wateropname, resultaten voor groei, en resultaten voor activiteit.

Bij de resultaten voor de wateropname kwamen een aantal uitkomsten naar voren. Er is eerst gekeken naar de gemiddelde wateropname per minuut, daarbij is rekening gehouden met eventuele verschillen tussen stierkalveren en vaarskalveren. De kalveren drinken gemiddeld 1,5-2 liter per minuut. De stierkalveren hebben daarbij een iets hogere opname per minuut dan de vaarskalveren. Maar dit zegt niet dat er ook een verschil zit in de totale opname per dag. Gemiddeld nemen de kalveren zo'n 13 liter water per dag op, het verschil in opname tussen stierkalveren en vaarskalveren is daarbij erg klein. De tabel hieronder laat het verloop van de totale wateropname per dag gedurende het onderzoek zien. Er is weinig verschil en de lijnen lopen vrijwel gelijk op, maar er is een opvallende daling te zien tussen dag 20 en dag 30 van het onderzoek. Dit is te verklaren door een rantsoenwisseling die plaatsvond op dag 27 van de proef. De luzerne werd vervangen door kuil, dit betekend ook een grote verandering in het droge stof %. Luzerne is erg droog en in de kuil zit veel meer vocht in, daardoor is de vochtbehoefte van de kalveren ook verlaagd. Het droge stof % heeft dus veel invloed op de wateropname van de kalveren.

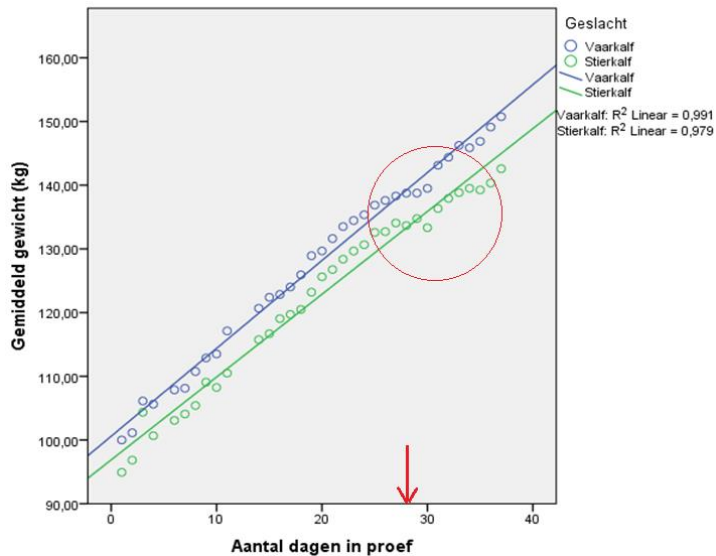
Tabel 2: Totale wateropname per dag



De kalveren gaan gemiddeld zo'n 8 keer per dag naar de drinkautomaat toe. Na de rantsoenwisseling is het aantal keren naar de drinkautomaat ook gedaald. Ze hebben minder vocht nodig en betreden minder vaak de drinkautomaat.

Bij de resultaten voor de groei kwam naar voren dat het gewicht een verklarende factor is voor de gemiddelde wateropname. Een kalf dat zwaarder gaat wegen gaat ook meer drinken. De rantsoenwisseling heeft ook invloed op de groei gehad. Dat is te zien in de tabel hieronder, na de rantsoenwisseling op dag 27 is er een lichte daling te zien in het gewicht van zowel de stierkalveren als de vaarskalveren. De gemiddelde groei per dag van de kalveren is 1,4 kg, de norm zit ook op 1,4 kg per dag. (Sprayfo, 2013) De vaarskalveren zijn gemiddeld ouder en zwaarder aan het begin van de proef. Het gewicht van de vaarskalveren is daardoor tijdens de gehele proef 3,186 kg zwaarder dan de stierkalveren.

Tabel 3: Gemiddeld groeiverloop



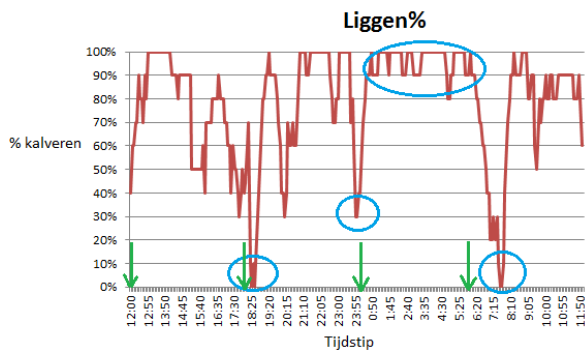
De resultaten van de activiteit hadden veel te maken met de rantsoenwisseling. In onderstaande figuur zijn van 2 observatiedagen de dagindeling van 24 uur te zien, namelijk van 3 april en 9 april. Op 3 en 4 april bestaat het rantsoen uit luzerne en onbeperkt krachtvoer. Op 9 en 10 april bestaat het rantsoen uit kuil en beperkt krachtvoer (2 keer per dag). Van beide dagen is het gemiddeld aantal uren vreten, liggen, en staan weergegeven. Op 3 april wordt de dag ingevuld met gemiddeld 2:31 uren vreten, 18:55 uren liggen in de ligbox, en 2:33 uren staan op de roosters. Op 9 april zijn de gemiddelden wel iets anders verdeeld. Er wordt dan voor gemiddeld aan 5:04 uren aan vreetgedrag vertoond, 15:54 uren liggen in de ligbox, en 2:56 uren staan op de roosters. Een groot verschil tussen deze dagen is de tijdsduur voor vreten, van 2:31 naar 5:04. Dit is bijna een verdubbeling van de vreettijd. De waarschijnlijke oorzaak hiervoor is dat de kalveren sneller verzadigd zijn bij een rantsoen met luzerne dan met kuil. Doordat ze sneller een verzadigd gevoel krijgen gaan ze eerder liggen in de ligbox, waardoor die duur ook langer wordt. Ze liggen bij een rantsoen met kuil minder lang in de ligbox en staan langer aan het voerhek te vreten.

		Gemiddelde	MIN	MAX
3/4 april (24 u)	Vreten	2:31	1:45	3:25
	Ligbox	18:55	18:00	19:20
	Rooster	2:33	1:40	3:45
		Gemiddelde	MIN	MAX
9/10 april (24 u)	Vreten	5:04	3:40	5:50
	Ligbox	15:54	14:50	16:35
	Rooster	2:56	2:00	4:15

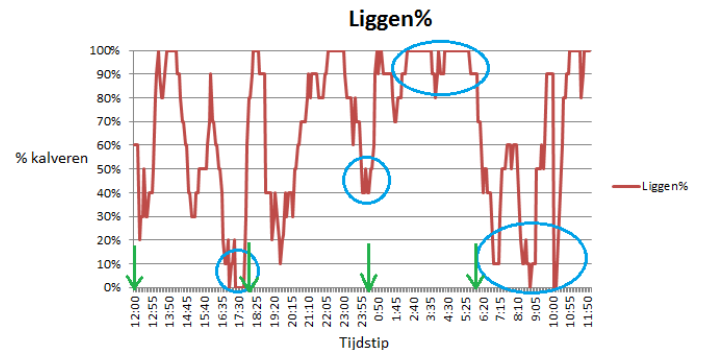
Figuur 1: activiteiten observatiedagen

In de onderstaande figuren is het liggedrag over 24 uur te zien van 3 en 9 april. Het liggedrag geeft aan hoeveel procent van alle kalveren er ligt. Er zijn een aantal hoogtepunten te zien in beide figuren, die zijn met blauwe rondjes aangegeven. De voermomenten vinden plaats tussen 17:00 en 17:30 en tussen 07:00 en 07:30. Dan zijn alle kalveren aan het voerhek te vinden, en ligt dus 0% van de kalveren. Van 00:00 tot 06:00 is de rustperiode, dan liggen alle kalveren. Een opvallend punt is dat de kalveren met het luzernerantsoen op 3/4 april meer liggen en minder vaak aan het voerhek komen dan met het kuilrantsoen op 9/10 april. Dit is te verklaren doordat de kalveren meer werk moeten leveren voor het verteren van de luzerne. De groene pijlen in de tabellen geven de wisseling van observatiepersonen aan. Het valt op dat de kalveren toch een verhoogde activiteit vertonen wanneer

er gewisseld wordt tussen observatiepersonen. Dit komt mogelijk door het verstoren van de rust. Een andere oorzaak voor de verhoogde activiteit aan het voerhek tijdens de wisseling op 9/10 april kan zijn dat de kalveren denken dat ze krachtvoer krijgen. Omdat ze het op deze datums maar in beperkte vorm krijgen wat ze niet gewend zijn omdat het een week daarvoor nog onbeperkt was.



Figuur 2: 3/4 april: het % kalveren dat ligt gedurende 24 uur (luzernerantsoen)



Figuur 3: 9/10 april: het % kalveren dat ligt gedurende 24 uur (kuilrantsoen)

Bij de resultaten van de wateropname werd geconcludeerd dat wateropname niet direct invloed heeft op de groei. Echter als een kalf veel water opneemt dan neemt het ook meer voer op. Maar realistisch gezien heeft de wateropname wel degelijk invloed op de groei. Een kalf kan niet leven zonder water, anders gaat het dood. Wateropname heeft in de praktijk dus wel degelijk invloed op de groei.

Bij de groei werd geconcludeerd dat de wateropname van een kalf beïnvloed wordt door het gewicht. Het is ook wel logisch dat als een kalf groeit en zwaarder wordt het ook meer behoefte zal hebben aan water. Er kwam ook naar voren dat de vaarskalveren sneller groeien dan de stierkalveren. De verklarende factor hiervoor is het leeftijdsverschil. De vaarskalveren zijn aan het begin van de proef een beetje ouder dan de stierkalveren, en dus ook verder in de ontwikkeling en de groei.

Bij de activiteit werd geconcludeerd dat het rantsoen wel degelijk invloed heeft op de activiteit van de kalveren. Daarnaast voelen de kalveren zich waarschijnlijk toch geprikkeld wanneer er weer andere personen de stal betreden en er drukte ontstaat. Er ontstaat meer activiteit aan het voerhek bij een kuilrantsoen met onbeperkt krachtvoer, de kalveren verwachten waarschijnlijk dat ze krachtvoer krijgen.

Met dit onderzoek is de kennis over de groei en gedragingen van deze levensfase over kalveren zeer informatief verrijkt.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Samenvatting.....	4
Inhoudsopgave.....	8
Inleiding.....	8
1. Materiaal & methode.....	9
1.1 Observaties.....	9
2. Literatuur	12
3. Resultaten	17
3.1 Beschrijvende statistiek.....	17
3.2 Resultaten wateropname.....	18
Conclusie	21
3.3 Resultaten groei	22
3.3.1 De invloed van wateropname op groei.....	22
3.3.2 Het verschil in groei tussen stier- en vaarskalveren.....	25
Conclusie	31
3.4 Resultaten activiteit.....	32
3.4.2 Percentage vreten	38
3.4.3 Percentage liggen	40
Conclusie	41
4. Discussie.....	42
5. Conclusie	44
Bronnenlijst	45
Bijlage I Observatieformulier	46
Bijlage II Grafiek Wateropname	47
Bijlage III Grafiek gewichtsverloop kalf.....	48

Inleiding

Over het gedrag van kalveren is al het één en ander bekend. Dit geldt hetzelfde voor de groei van kalveren. Er is nog weinig bekend over de activiteit van kalveren in relatie met groei. Om hier meer inzicht in te krijgen wordt er een onderzoek gestart naar de factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van kalveren van 10 tot 16 weken. Hierbij wordt gedacht aan het geslacht, wateropname, en de activiteit van de dieren. Tussen 10 en 16 weken groeien de kalveren per dag het hardst, hierdoor zijn verschillen in groei beter zichtbaar.

Het probleem is dat er nog te weinig bekend is over de opfok en de activiteit van kalveren tussen de 10 en 16 weken. Het belang om dit te onderzoeken is om indicatoren te krijgen over deze tijdsperiode in de opfok die in de praktijk toegepast kunnen worden.

Dit onderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de opfokperiode van 10 tot 16 weken. Bijvoorbeeld: Heeft de hoeveelheid wateropname invloed op de groei? Of is er een verschil in groei tussen vaars en stierkalfjes. Om een goed onderzoek te kunnen uitvoeren is er een hoofdvraag gesteld, om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn er ook verschillende subvragen opgesteld, deze vragen luiden als volgt:

Wat is de invloed van de factoren geslacht, wateropname, en activiteit op de groei van kalveren?

De hoofdvraag wordt beantwoord middels de volgende subvragen:

1. Is er een verband tussen wateropname en groei?
2. Groeien stierkalfjes sneller dan vaarskalveren?
3. Wat is het normale groeiverloop van kalveren van 10 tot 16 weken?
4. Is er een verband tussen activiteit en groei?

Deze onderzoeksvragen helpen bij het vinden van antwoorden binnen dit project. Wanneer deze beantwoord worden kan men een duidelijke conclusie trekken. Deze conclusie en eventuele discussie staan uitgewerkt in dit rapport. Hiermee hopen we een duidelijk inzicht te verkrijgen in het groei verloop, en factoren die hierbij van invloed zijn bij jongvee.

1. Materiaal & methode

Door gebruik te maken van een literatuurstudie en een observatie is er meer duidelijkheid gekomen van het onderwerp en de begrippen die hierbij horen. Hieronder worden de literatuurstudie en de observatie uitgebreid toegelicht.

De literatuurstudie is door alle drie de studenten uitgevoerd. Hier is gekeken naar de normale groeiverloop van kalveren. Deze uitkomsten staan in het hoofdstuk hierna. Verder is er gekeken naar groeilijnen en de groei per dag. Daarnaast is er gekeken of rantsoen van invloed is op de ontwikkeling van kalveren. Hier wordt vooral in beschreven dat een goed biestmanagement helpt bij een betere ontwikkeling van het kalf.

Nadat deze uitkomsten boven water kwamen. Is er nog een kleine zijstap gemaakt naar de ALFA de afkalf leeftijd van vaarzen. Hierbij is er gekeken of deze groei ook van invloed is bij de kalveren die de vaarzen voortbrengen. Hier is verder geen duidelijke conclusie uit gekomen.

1.1 Observaties

Voor dit onderzoek is er gekozen om gebruik te maken van observaties. De werkwijze wordt hieronder uitgelegd en besproken.

Ook zijn er observaties uitgevoerd bij de kalveren door de studenten. Deze observaties werden op woensdag 3 April en donderdag 4 April en op dinsdag 9 en woensdag 10 April uitgevoerd. Deze observaties duurden 36 uur per keer. Dit gebeurde 2 dagen, er is dus in totaal 72 uur geobserveerd. Er werden 10 dieren geobserveerd. Alle dieren waren rond de 3 maand oud en van het Holsteinras. Wel zat er verscheel in geslacht er waren 4 vaarzen en 6 stiertjes tijdens de observatie. Deze dieren kwamen van de Waiberhoeve in Lelystad of van Nij Bosma Zathe in Leeuwarden. Tijdens deze observaties zijn er op de volgende punten gelet:

Tabel 4: activiteiten observaties

Code	Activiteit	Omschrijving activiteit
1	eten	Voor minimaal 50% met de kop door het voerhek
2	liggen box	Voor minimaal 50% in de ligbox waarbij de buik de grond raakt
3	staan box	Voor meer dan 50% in de ligbox met tenminste drie poten op de grond
4	drinken	Voor minimaal 50% in de box waar de waterbak is
5	staan roosters	Voor minimaal 50% op de roostervloer met tenminste 3 poten op de grond

Deze activiteiten werden om de 5 minuten per dier genoteerd in een Excel bestand. Dit bestand staat in bijlage I. Nadat de observaties gedaan waren werden deze lijsten geanalyseerd. Hierbij werd gekeken hoe vaak een activiteit voorkwam en of er een bepaald patroon te zien was. Uiteindelijk is er gekeken hoeveel een bepaalde activiteit zoals liggen in de observatieduur van 36 uur voorkomt. Deze resultaten zullen in hoofdstuk 3 aanbod komen.

Hieronder is het tijdschema te zien van de observaties. Op 3 April om 00:00 worden de observaties gestart door per 1 en 2. Zes uur later nemen persoon 3 en 4 het over en weer zes uur later nemen persoon 5 en 6 de observaties over. Dit herhaalt zich tot de 36 uur erop zitten.



Dairy Campus heeft de gegevens bijgehouden van de wateropname en het gewicht. Deze gegevens werden automatisch doorgegeven door een weegcomputer en een sensor in de waterbak. Deze doorstroommeter gaf elke 250 ml een schakelpulsje door. Zo kon er precies berekend worden hoeveel een kalf opneemt. Ook werden de dieren door medewerkers van Nij Bosma Zathe gevoerd. Dit gebeurde 2 keer daags. 's morgens en 's avonds. De eerste 30 dagen van de proef kregen de dieren onbeperkt luzerne en kalverbrok. Op 8 april werd er onbeperkt kuil en brok gevoerd.

Met deze gegevens zijn ook een deel van de onderzoeksvragen beantwoord. Deze gegevens zijn samen met de observatiegegevens geanalyseerd en daar zijn concrete databestanden uitgekomen. Van elk individueel kalf is een bestand gemaakt. In dit bestand komt het gewicht, wateropname, groei per dag, en het aantal bezoeken voor de wateropname naar voren. Om te werken met SPSS moest hier één bestand van worden gemaakt om er mee te kunnen rekenen.

Hierbij moest eerst bij elke variabele een meetniveau bepaald worden. Nadat dit bepaald was moest er naar de vraagstelling worden gekeken om te bepalen of je een samenhang, verschil of frequentie wil berekenen.

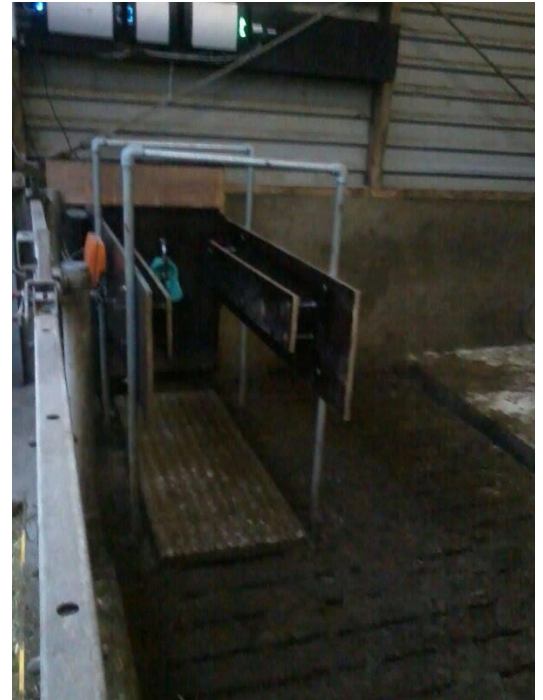
De onderzoeksvragen zijn als volgt getoetst:

- Heeft wateropname invloed op de groei van kalveren? Als eerste is er een hypothese gesteld, deze luidt als volgt. H_0 = een kalf dat meer drinkt groeit ook meer. Om hier achter te komen zijn de gegevens eerst gebundeld, omdat er anders teveel metingen waren. Er is gebruik gemaakt van een GLM model, namelijk een scatterplot.
- Groeien stierkalfjes sneller dan vaarskalfjes? De hypothese hiervoor is: H_0 = stierkalfjes groeien sneller dan vaarskalfjes. Hierbij is ook een GLM model gebruikt, ook weer een scatterplot en een lijngrafiek.
- Is er een verband tussen activiteit en groei? De hypothese hiervoor is: H_0 = minder actieve dieren groeien meer per dag dan actievere dieren. Aan de hand van een GLM model hebben we de vraag proberen te beantwoorden, via een scatterplot en een boxplot.
- Voor het maken van de grafieken is er gekozen om elke dag de meting van 07.00u als begin gewicht te kiezen. Hiervoor is gekozen zodat elk kalf nog niet gegeten heeft en hierdoor is op dat tijdstip het gewicht het laagst. Zo zijn de verschillen van de kalveren zo klein mogelijk.

Hieronder zie je twee foto's van de observatielocatie. Zoals je in figuur 1 kunt zien zitten de observatoren op een verhoging zodat alles goed waarneembaar is. De ligboxen van de kalveren zijn duidelijk gemarkeerd met cijfers. In figuur 5 is de drinkautomaat te zien. De plaat waar de kalveren op staan meet het gewicht van het dier. Uit de groene drinkbak kunnen de kalveren water drinken.



Figuur 4: Stal observatie



Figuur 5: Weegbox en drinkautomaat

2. Literatuur

Hierin wordt er door middel van literatuuronderzoek antwoord gezocht op de subvraag: Wat is het normale groeiverloop van kalveren van 10-16 weken.

Er is in de jaren 80' onderzoek gedaan voor het ontwikkelen van een koemodel. Dit model is uitgebouwd tot een programma wat de behoeften van een koe kan nabootsen qua voeding en energiehuishouding. Het model heeft als doel de behoeften van melkvee zo snel en makkelijk mogelijk te kunnen aflezen. Dit model was er eerst alleen voor melkvee, later in 1988 is er een model bijgekomen voor jongveebehoeften en de groei. In dit model hebben de bedenkers hiervan 40kg als geboorte gewicht genomen. Dit is een aanname, er zijn veel factoren die meespelen, maar deze zijn niet in dit model benoemd. Er zijn tabellen gebruikt om dit model op te zetten uit het handboek van de rundveehouderij. (Mandersloot, 1989) Deze tabellen staan hieronder.

Tabel 5: Groeimodel vrouwelijk jongvee

Leeftijd in maanden	Groei (gram per dag)
0-2	Ca. 550
3-8	Ca. 850
9-15	650-700
16-22	600-650
23-24	Ca. 300

Daarnaast is er een tabel gemaakt die rekening houdt met drie verschillende groeilijnen.

- NORM: een gemiddelde groei
- HOOG: een betere groei dan gemiddeld
- LAAG: een mindere groei dan gemiddeld

Tabel 6: Groeimodel jongvee met groeilijnen

Leeftijd in maanden	Groeilijnen (gram per dag)		
	LAAG	NORM	HOOG
0-2	525	550	575
3-8	825	850	875
9-15	650	675	700
16-22	600	675	650
23-24	600-0	625-0	650-0

Met deze tabellen kan je een duidelijk overzicht creëren of het kalf goed genoeg groeit, of dat het juist harder of trager groeit. Met deze vergelijkingen kan je conclusies trekken en kan je gebruiken om tot een aanname te komen.

Verder is er in 2006 een boek gepubliceerd met de naam Van kalf tot koe. In dit boek staan allerlei thema's met betrekking tot de melkveehouderij. Zo staat er ook een hoofdstuk in over de opfok van jongvee. In dit hoofdstuk worden de eerste levensmaanden van een kalf beschreven. Hierin wordt gewerkt met het percentage van het volwassen gewicht. Er wordt dus geen aanname gedaan voor het geboortegewicht, maar er wordt een percentage gegeven. Deze tabel is alleen niet zo duidelijk en de groei is pas bekend na 6 maanden leeftijd. (Beslissen van kalf tot koe, 2006)

Tabel 7: Groeitabel jongvee. Van kalf tot koe

	% van volwassen gewicht	Levend gewicht(kg)	Borstomvang (cm)	Kruishoogste (cm)	Gem. groei per dag(g)
Bij geboorte	6	41	-	-	-
Bij spenen	12	82	-	-	-
Op 6 maanden leeftijd	26.5	180	129	108	700-800
Op 12 maanden leeftijd	50	340	161	126	800-850

Tabel 8: Relatie borstomvang en levend gewicht

Borstomvang (cm) leeftijd	Levend gewicht(kg) HF
75	41
80	49
85	58
90 (2maanden)	68
95	78
100	90
105	103
110	117
115	132
120 (5maanden)	149

Deze bronnen beweren wel beide dat een goed rantsoen en biestmanagement veel invloed heeft op het groei verloop van het kalf. Ook een goede ligplaats, droog en schoon speelt hierin mee. Wel zie je dat de meest recente bron een hogere gemiddelde groei verwacht dan de bron uit 1988. Dit zou te maken kunnen hebben met de rassen die tegenwoordig gebruikt worden in de melkveehouderij en dat de koeien tegenwoordig groter en zwaarder zijn. De kalveren in de leeftijd van 10-16 weken zouden volgens de eerste bron wel een groei per dag in grammen hebben en in de tweede bron zou je de kalveren de borstomvang moeten meten om te kunnen kijken of ze volgens de norm groeien.

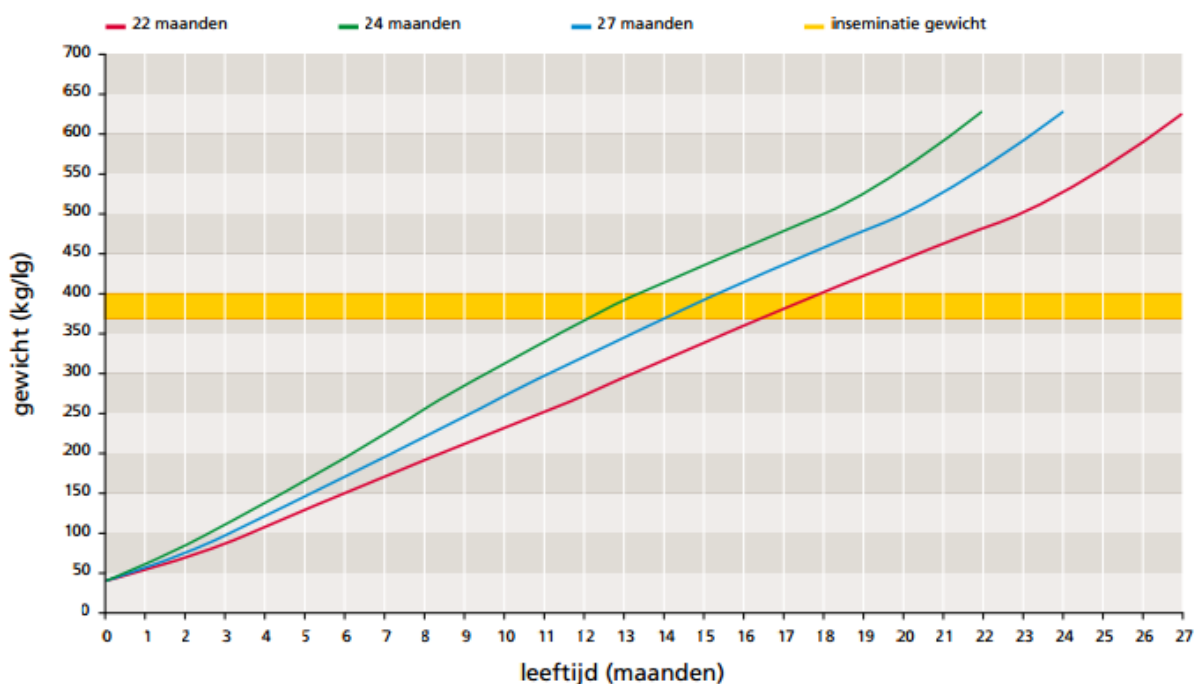
Verder wordt er gekeken naar de afkalfleeftijd van vaarzen. Deze is ook van invloed op de groei en ontwikkeling van kalven. Bij deze ontwikkeling zou je de groeischema's van hierboven kunnen gebruiken om de kalveren te meten.

De ideale afkalfleeftijd voor vaarzen ligt rond de 24 maanden oftewel 2 jaar precies. Er zijn echter enkele opfokconcepten die proberen de dieren jonger te laten afkalven, bijvoorbeeld op 22 maanden leeftijd. Hierdoor geven de dieren al twee maanden eerder melk, wat een extra opbrengst betekent.

Ook nemen de jongveeopfokkosten per kilogram geproduceerde liter melk af, ervan uitgaande dat de koeien wel minstens net zo oud worden. Het versneld opfokken vraagt nog meer vakmanschap, op bepaalde momenten moeten de dieren een kilo per dag groeien om het beoogde doel te bereiken.

Het betekent uitgekiende groeischema's en vooral er als verzorger bovenop blijven zitten. In geen enkele periode mag er tegenslag zijn en het blijkt dat het doel lastiger te realiseren is bij weidegang omdat de omstandigheden teveel variëren en vaak bijsturing noodzakelijk is. Iedere veehouder zal een afkalfleefijd kiezen die het best bij zijn persoonlijke kwaliteiten en bedrijf passen. Het is wel zaak een keuze te maken over de gewenste afkalfleefijd en de hele opfokperiode erop af te stemmen.

Grafiek: groeicurves bij verschillende afkalfleeftijden.



Figuur 6: Groeicurves bij verschillende afkalfleeftijden

(Hendrix UTD, 2007)

Meestal denk je bij de ontwikkeling en groei van kalveren niet meteen aan de wateropname. Toch is er onderzoek gedaan naar het belang van goed en genoeg drinkwater. Sprayfo heeft bekeken wat het dier nodig is en wat voor invloed water heeft op de groei ontwikkeling. Hieronder is het onderzoek te lezen.

Goed en genoeg water van levensbelang voor kalveren

Voldoende schoon water leidt tot betere groei. Water is het belangrijkste voedingsmiddel voor jonge kalveren. Een kalf moet dan ook altijd voldoende schoon water tot zijn beschikking hebben. Als er geen of te weinig water beschikbaar is, daalt de voeropname en daarmee de groei aanzienlijk.

Het lichaam bestaat voor meer dan 80 procent uit water. Water speelt een rol in alle belangrijke fysiologische processen. Voor jonge dieren is de wateropname extra belangrijk, omdat jonge dieren meer water nodig hebben per kilo levend gewicht dan oudere dieren. De dagelijkse behoefte aan water van een kalf is ruim 10 procent van het lichaamsgewicht. Voor de ontwikkeling van nieuw

weefsel heeft een half liter water nodig en voor de productie van urine minimaal 1 liter. Normaal verliest een kalf via de mest 0,5 tot 0,8 liter vocht per dag. Bij diarree kan dit verlies oplopen tot 2 à 3 liter.

De hoeveelheid water die een kalf drinkt, is afhankelijk van de omgevingstemperatuur. Tot een temperatuur van 10 °C is de wateropname 3,1 tot 3,5 liter per kilo opgenomen droge stof (ruwvoer en krachtvoer). Loopt de temperatuur op naar 21 °C dan neemt de wateropname met een derde toe tot 4,4 liter. Bij een temperatuur van 29 °C is de wateropname zelfs 5,9 liter per kilo opgenomen droge stof. (Sprayfo, 2009)

Water beschikbaar: voeropname hoger, groei beter

Uit onderzoek blijkt dat tijdens de periode dat opfokmelk wordt gegeven, de opname aan hooi en krachtvoer hoger is als water vrij beschikbaar is. Vrije verstrekking van water leidt bovendien tot een betere pensontwikkeling. (Sprayfo,2009)

Sloten B.V. heeft op haar proefbedrijf het effect van vrije watervoorziening onderzocht. De resultaten waren als volgt:

Tabel 9: Verschil in gewicht en voer opname. (Sprayfo, 2009)

	Groep 1	Groep 2
	Onbeperkt vers water	Geen extra water
Geboortegewicht (kg)	39,8	39,7
Gewicht op 10 weken (kg)	87,4	76,1
Voeropname		
- Sprayfo geel (kg)	40,7	40,1
- Krachtvoer (kg)	52,1 (+60%)	32,6
Gemiddelde daggroei (g) 0-10 weken	680 (+31%)	520

(Sprayfo, 2009)

Krachtvoer en ruwvoer werden aan beide groepen vrij ter beschikking gesteld. De proef liep tot een leeftijd van 10 weken.

Dit onderzoek laat zien dat een tekort aan water leidt tot onnodige groeivertraging. Het is daarom belangrijk dat een kalf altijd voldoende water tot zijn beschikking heeft dat schoon en fris is. De kalveren moeten het water gemakkelijk kunnen vinden en opnemen, terwijl de wateropname simpel te controleren moet zijn. (Sprayfo, 2009)

Waterkwaliteit moet goed zijn

Niet alleen de hoeveelheid water is van belang, maar zeker ook de kwaliteit ervan. Een slechte waterkwaliteit heeft een negatieve invloed op de groei en de gezondheid. Ook wordt de

werking van medicijnen en preparaten die via water worden verstrekt slechter als water van slechte kwaliteit is. Daarnaast is kwalitatief slecht water schadelijk voor technische installaties, leidingen raken verstopt en drinkautomaten raken ontregeld.

De Nederlandse wetgeving stelt eisen aan de watervoorziening. Kalveren ouder dan twee weken moeten voldoende vers water van passende kwaliteit tot hun beschikking hebben of op een andere manier hun dorst kunnen lessen. Bij warm weer en in geval van zieke kalveren moet er altijd voldoende drinkwater beschikbaar zijn. (Sprayfo, 2009)

3. Resultaten

Hierin staan de resultaten die verkregen zijn bij dit onderzoek, de resultaten zijn onderverdeeld per onderwerp.

3.1 Beschrijvende statistiek

Uit de gegevens zijn dingen vrij normaal en zijn dingen opgevallen. Dit willen wij graag weergeven.

Bij de observaties hebben we een groep kalveren geobserveerd die in de leeftijd van 10-16 weken oud was. Het oudste dier in de proef is op het moment dat de proef start 13 weken en 5 dagen oud. Het jongste dier van de proef is op het moment dat de proef start 10 weken oud. Leeftijd hoeft niet de bepalende factor te zijn voor de groei van het kalf, dat is te zien bij kalfnummer 3645. Dat kalf is niet het jongste dier maar is wel het laagste in lichaamsgewicht, ook groeit hij minder kg per dag als de norm. Wij vermoeden dat de groei per dag te maken heeft met de wateropname per dier per dag.

Tabel 10: Groei en leeftijd kalveren

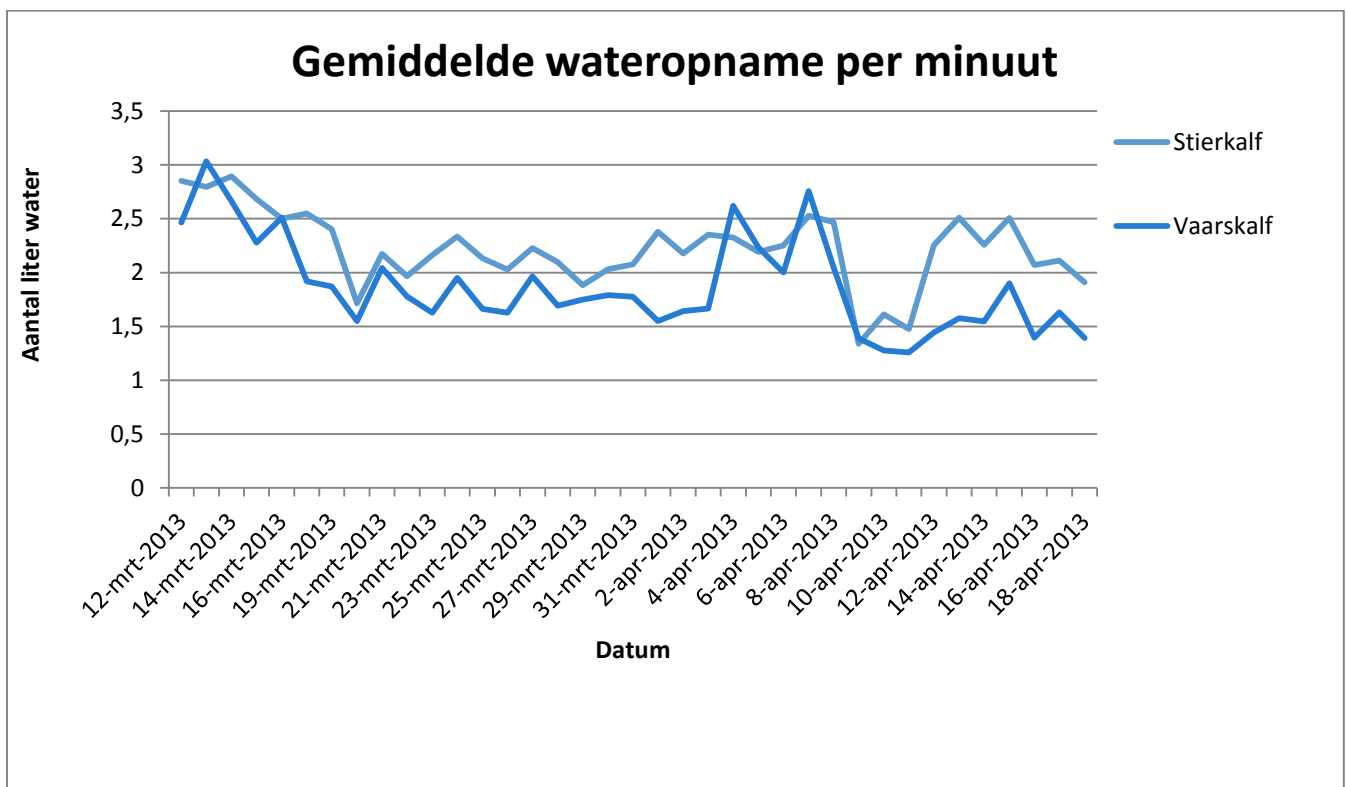
Kalfnummer op leeftijd	Geboortedatum/geslacht	Begingewicht	Eindgewicht	Gegroeit	Groei per dag	Norm	Leeftijd begin proef	Leeftijd einde proef
3639	06-12-12/ stier	116,0	164,0	48,0	1,5	1,3	13 wk en 5 dgn	19 wk
3650	08-12-12/ vaars	123,0	164,5	41,5	1,3	1,3	13 wk en 3 dgn	18 wk en 5 dgn
3642	15-12-12/ stier	113,0	167,3	54,3	1,7	1,4	12 wk en 3 dgn	17 wk en 5 dgn
3654	15-12-12/ vaars	102,5	156,3	53,8	1,7	1,4	12 wk en 3 dgn	17 wk en 5 dgn
3643	20-12-12/ vaars	98,0	147,5	49,5	1,5	1,4	11 wk en 5 dgn	17 wk
3644	20-12-12/ stier	94,5	136,8	42,3	1,3	1,4	11 wk en 5 dgn	17 wk
3656	23-12-12/ stier	95,5	140,7	45,2	1,4	1,4	11 wk en 2 dgn	16 wk en 4 dgn
3645	28-12-12/ stier	77,0	106,7	29,7	0,9	1,4	10 wk en 4 dgn	15 wk en 5 dgn
3646	29-12-12/ stier	83,5	126,0	42,5	1,3	1,4	10 wk en 3 dgn	15 wk en 5 dgn
3648	02-01-13/ vaars	84,0	124,3	40,3	1,3	1,4	10 wk	15 wk en 2 dgn

Opvallend is de verschillen in gewicht per dag. Op 27-3 weegt het kalf om 6 uur in de ochtend zo'n 135 kg, die middag rond 17.00 uur weegt het kalf 140 kg. Op 30-3 om 07.00 uur weegt het kalf zo'n 147 kg, die middag daarna rond 16.00 uur weegt het kalf zo'n 141 kg. Deze fluctuerende gewichtsmetingen hebben te maken met wateropname en voeropname. We vermoeden dat de kalveren overdag een verhoogde activiteit vertonen wat betreft wateropname, voeropname, uitscheiden van voer en water, en het bezoeken van het waterstation. 1 liter water is gelijk aan 1 kilo, dus een opname van 2 literwater zorgt voor een gewichtstoename van 2 kg. Dus de grote verschillen in lichaamsgewicht bij de kalveren kan voor een groot deel te danken zijn aan de wateropname.

3.2 Resultaten wateropname

Er is gekeken naar verschillende aspecten binnen de wateropname, zoals gemiddelde opname, aantal keren drinken, verschil tussen vaars en stier. Hieronder staan de resultaten beschreven.

Allereerst is er gekeken naar de gemiddelde wateropname per minuut. Hierbij is er rekening gehouden met stier en vaarskalfjes. In figuur 7 is te zien dat de kalveren gemiddeld 1,5-2 liter per minuut opnemen. Er zit een verschil in vaars en stierkalf. De stieren hebben een iets hogere opname dan de vaarskalveren. Ook is er te zien dat er rond 8 april een verandering in het drinkgedrag optreedt. Deze verandering heeft te maken met het d.s % van het voer wat er opdat moment gevoerd werd.



Figuur 7: Gemiddelde wateropname per minuut

Hieronder is te zien dat het gemiddelde gewicht (Gewichtkg_mean) voor het grootste deel wordt verklaard door het aantal dagen (Meting) waarin het dier zich in de proef bevind. En voor een klein gedeelte wordt het verklaard door de wateropname en in een nog mindere mate door het geslacht. Dit houdt in dat het aantal dagen een kalf zich in de proef bevind uitmaakt hoe zwaar het dier is en niet het aantal liter water wat het dier drinkt.

Tabel 11: Verklaring gewicht & wateropname

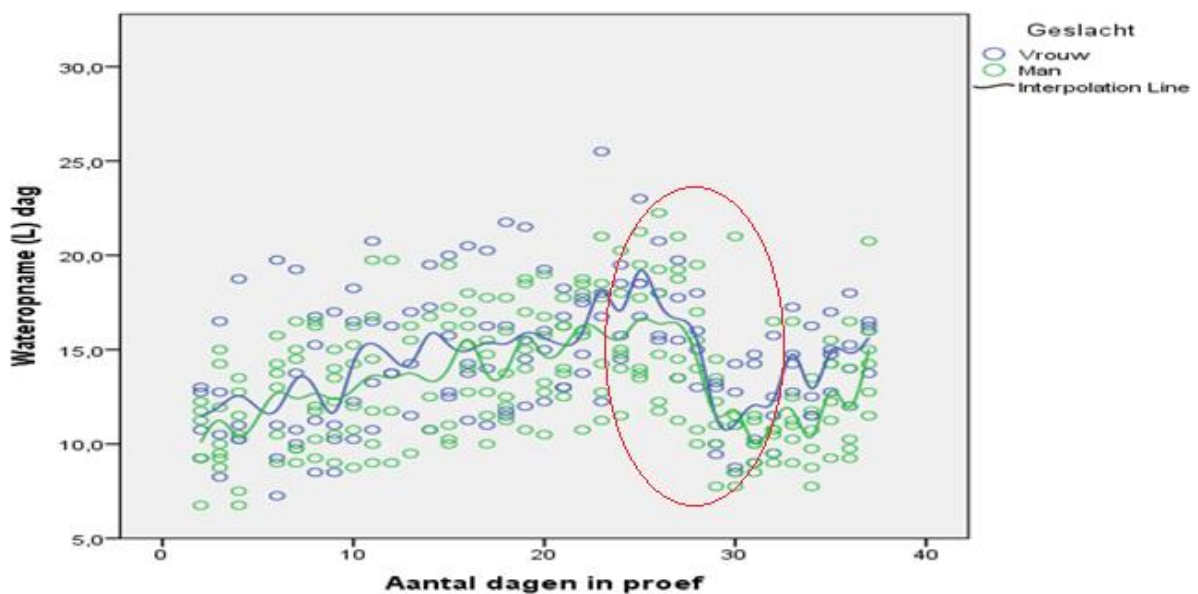
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	13048,881 ^a	4	3262,220	1863,021	,000	,992
Intercept	11260,967	1	11260,967	6431,025	,000	,991
Geslacht	34,377	1	34,377	19,632	,000	,243
Meting	11519,155	1	11519,155	6578,473	,000	,991
literwater_mean	91,939	1	91,939	52,505	,000	,463
Geslacht * Meting	8,929	1	8,929	5,099	,028	,077
Error	106,813	61	1,751			
Total	1062673,083	66				
Corrected Total	13155,694	65				

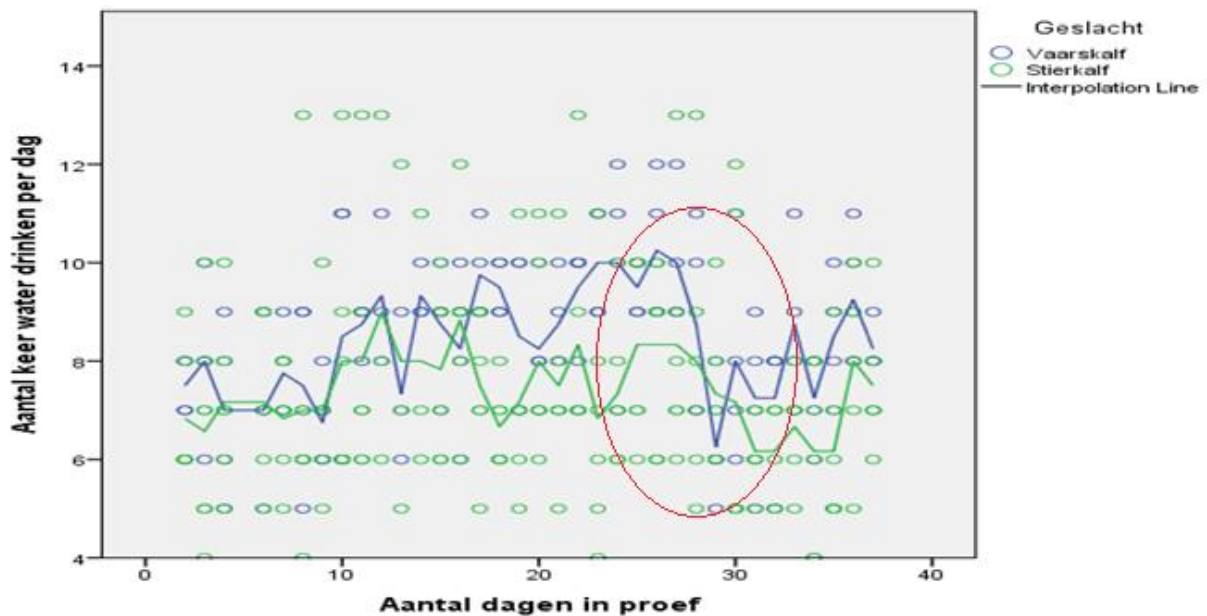
a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,991)

In figuur 8 is er gekeken naar de totale wateropname per dag. Ook hier zijn de resultaten opgesplitst in vaars en stierkalveren. Er is een grote spreiding te zien, maar gemiddeld nemen de kalveren zo'n 13 liter per dag op. Het verschil wat er tussen stier en vaarskalveren, is niet noemenswaardig. Wel is ook hier te zien dat op dag 27 een daling in de wateropname plaatsvindt. Dit heeft te maken met de voer verandering. De luzerne heeft een hoge droge stof percentage dan kuil. Het droge stof percentage van voer is van grote invloed op de wateropname, dat is hier onder te zien.



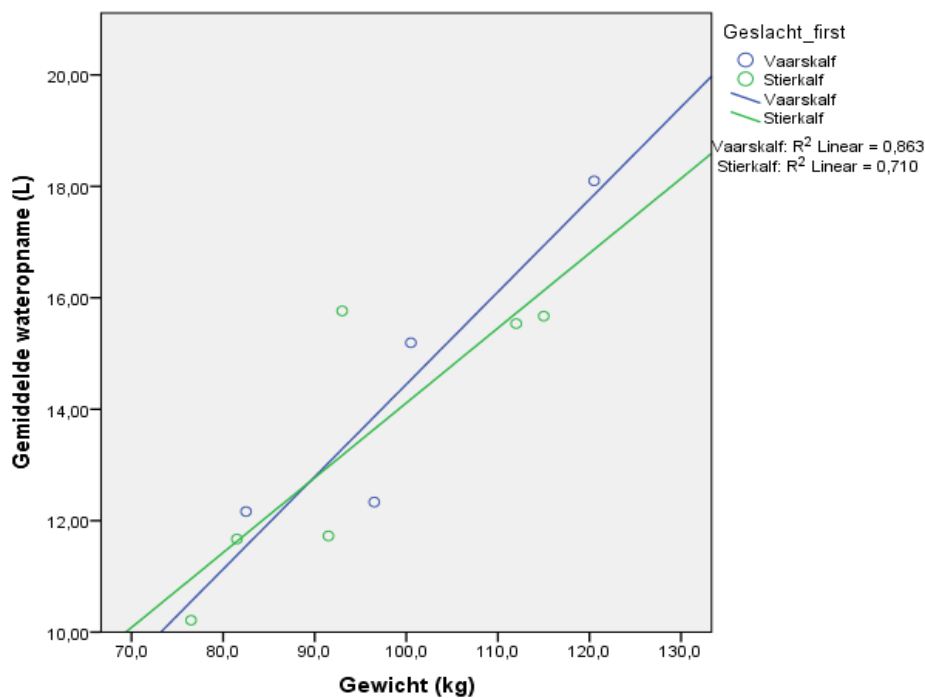
Figuur 8: Totale wateropname per dag

In figuur 9 is gekeken naar het aantal keren waterdrinken per dag. De dieren gaan gemiddeld zo'n 8 keer per dag naar de waterbak toe. De variatie is wel erg groot hierbij. Hierbij is ook te zien dat het aantal keren waterdrinken veranderd tijdens de voer verandering. Het wordt ineens een stuk lager.



Figuur 9: Aantal keren water drinken per dag

Hier is het gewicht in samenhang met de gemiddelde wateropname weergegeven, met twee verschillende lijnen. De blauwe lijn is voor de vaarskalveren en de groene voor de stierkalveren. In dit figuur is het verband te zien tussen het gewicht en de wateropname. Dit verband heeft een hoge R2 Lineair van 0,7 en 0,86, hier door zijn deze lijnen betrouwbaar.



Figuur 10: Gemiddelde wateropname per dag

Hieronder is te zien dat het gewicht waarmee de kalveren de proef starten het meeste verklaart ten opzichte van het gemiddelde gewicht met een significantie van ,000. Gemiddelde wateropname is hieronder niet significant, echter is in het vorige figuur aangetoond dat het begingewicht en de gemiddelde wateropname een sterk verband hebben.

Tabel 12: Verklaring gewicht en gem. wateropname

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Geslacht_first 0	Vrouw	4
1	Man	6

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2802,161 ^a	3	934,054	102,315	,000
Intercept	21,987	1	21,987	2,408	,172
Geslacht_first	,641	1	,641	,070	,800
Gewichtkg_first	624,362	1	624,362	68,392	,000
literwater_mean	,062	1	,062	,007	,937
Error	54,775	6	9,129		
Total	158148,954	10			
Corrected Total	2856,935	9			

a. R Squared = ,981 (Adjusted R Squared = ,971)

Conclusie

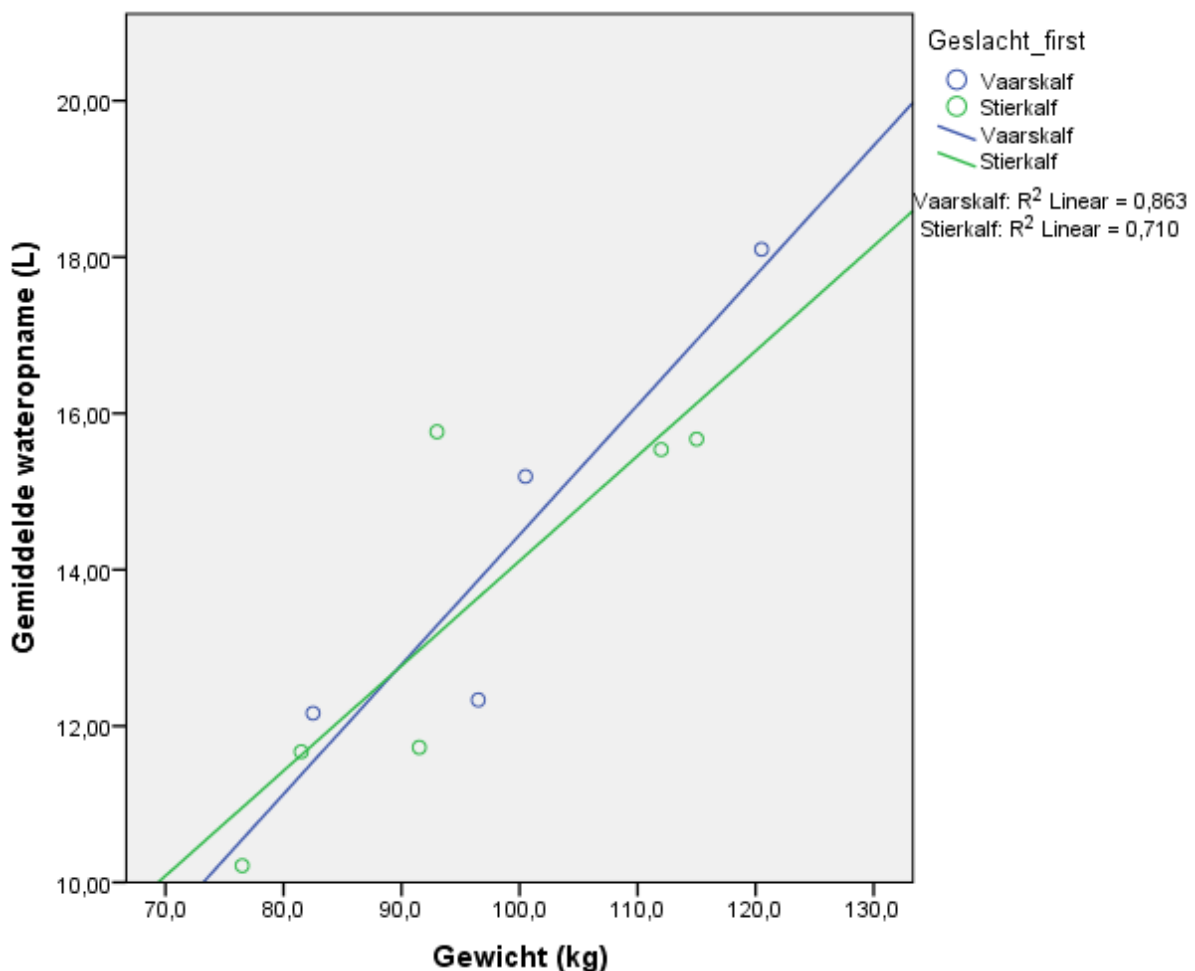
- Gemiddeld 1,5 – 2 liter water per minuut
- Gemiddeld 10 – 15 liter water totaal per dag
- Gemiddeld 8 x waterdrinken per dag
- Wateropname is afhankelijk van het droge stof percentage in het voer
- Wateropname heeft niet direct invloed op groei, echter als een kalf veel water drinkt neemt het wel meer voer op.

3.3 Resultaten groei

Bij dit onderwerp is gekeken naar de factoren die van invloed zijn op de groei van de kalveren.

3.3.1 De invloed van wateropname op groei.

Hier is het gewicht in samenhang met de gemiddelde wateropname weergegeven, met twee verschillende lijnen. De blauwe lijn is voor de vaarskalveren en de groene voor de stierkalveren. In dit figuur is het verband te zien tussen het gewicht en de wateropname. Dit verband heeft een hoge R² Lineair van 0,7 en 0,86, hierdoor zijn deze lijnen betrouwbaar.



Figuur 11: Gewicht in samenhang met wateropname, per geslacht

Het gewicht is een verklarende factor voor de gemiddelde wateropname. Als een kalf zwaarder is drinkt het meer water.

Hieronder is te zien dat het gewicht waarmee de kalveren de proef starten het meeste verklaart ten opzichte van het gemiddelde gewicht met een significantie van ,000. Gemiddelde wateropname is hieronder niet significant, echter is in het vorige figuur aangetoond dat het begingewicht en de gemiddelde wateropname een sterk verband hebben.

Tabel 13: Gewicht in samenhang met wateropname, per geslacht

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Geslacht_first 0	Vrouw	4
1	Man	6

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2802,161 ^a	3	934,054	102,315	,000
Intercept	21,987	1	21,987	2,408	,172
Geslacht_first	,641	1	,641	,070	,800
Gewichtkg_first	624,362	1	624,362	68,392	,000
literwater_mean	,062	1	,062	,007	,937
Error	54,775	6	9,129		
Total	158148,954	10			
Corrected Total	2856,935	9			

a. R Squared = ,981 (Adjusted R Squared = ,971)

Hieronder is te zien dat het gemiddelde gewicht (Gewichtkg_mean) voor het grootste deel wordt verklaard door het aantal dagen (Meting) waarin het dier zich in de proef bevind. En voor een klein gedeelte wordt het verklaard door de wateropname en in een nog mindere mate door het geslacht. Dit houdt in dat het aantal dagen een kalf zich in de proef bevind uitmaakt hoe zwaar het dier is en niet het aantal liter water wat het dier drinkt.

Tabel 14: Effect Meting en Gemiddelde wateropname op gemiddeld gewicht

Tests of Between-Subjects Effects

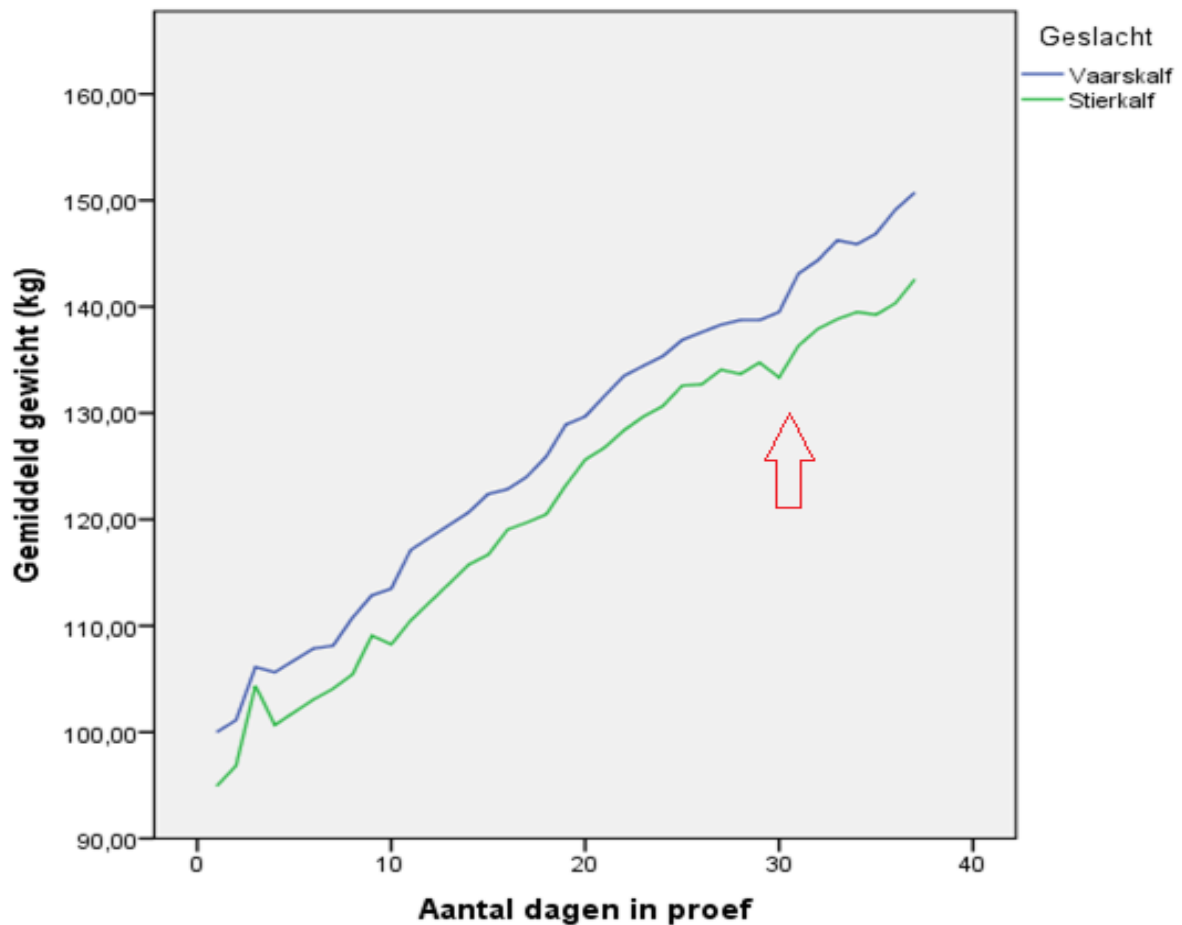
Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	13048,881 ^a	4	3262,220	1863,021	,000	,992
Intercept	11260,967	1	11260,967	6431,025	,000	,991
Geslacht	34,377	1	34,377	19,632	,000	,243
Meting	11519,155	1	11519,155	6578,473	,000	,991
literwater_mean	91,939	1	91,939	52,505	,000	,463
Geslacht * Meting	8,929	1	8,929	5,099	,028	,077
Error	106,813	61	1,751			
Total	1062673,083	66				
Corrected Total	13155,694	65				

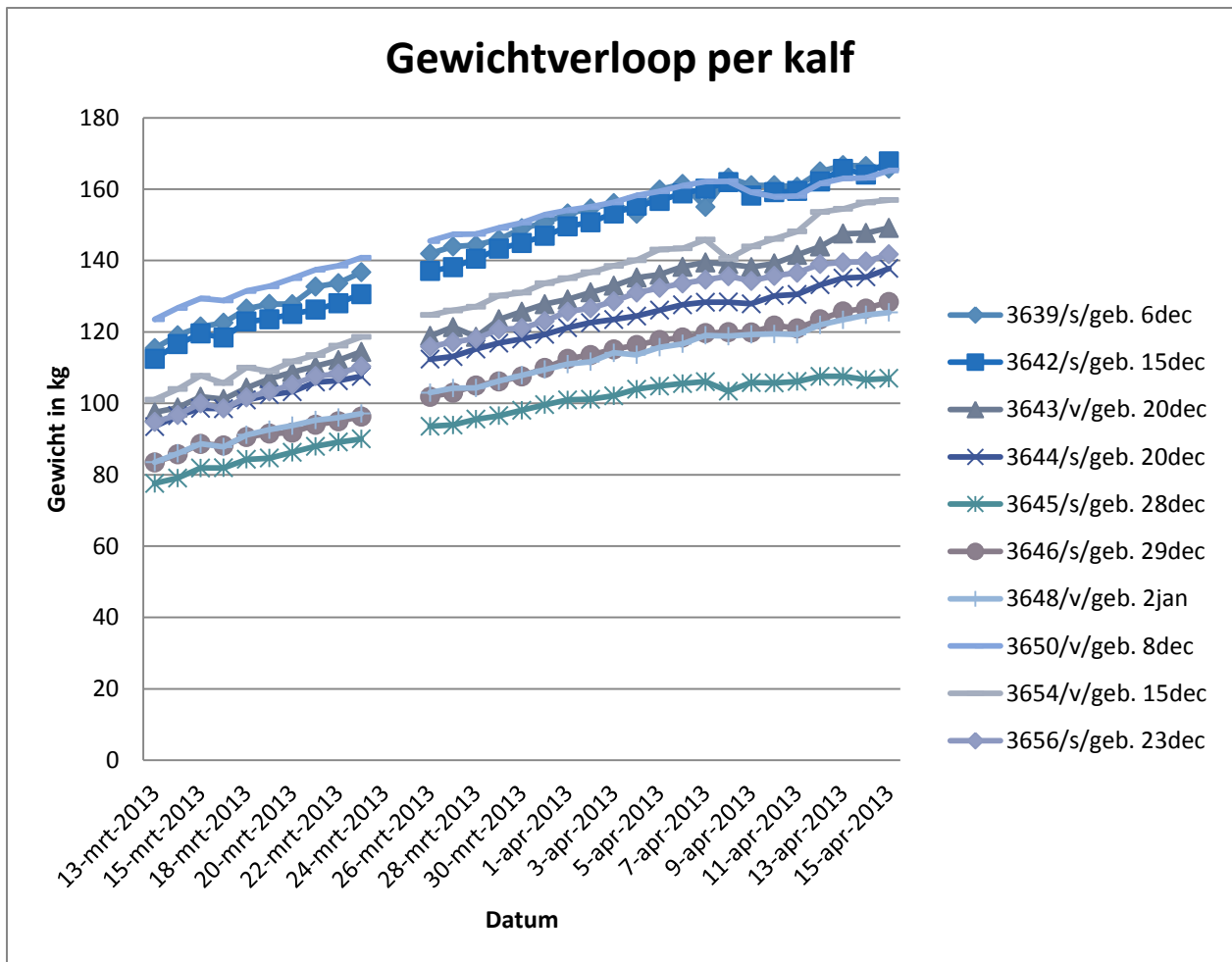
a. R Squared = ,992 (Adjusted R Squared = ,991)

3.3.2 Het verschil in groei tussen stier- en vaarskalveren

Het begingewicht van de vaarskalveren is een beetje hoger wanneer de proef begint. Op de horizontale as zijn het aantal dagen weergegeven, rond de 25^{ste} dag begint de groei te fluctueren. De datums die hierbij horen zijn van 8 – 11 april. Deze daling in de groei is ook te zien in figuur 13 waar de gewichtsverloop van elk individueel kalf is te zien. Deze fluctuatie in de groeilijn komt doordat er rond 6 April een voerverandering heeft plaatsgevonden. In plaats van onbepaald brok en luzerne kregen de kalveren nu kuil met twee keer daags brok. In deze grafiek is onder andere te zien dat de beide groeilijnen parallel lopen en er geen zichtbaar verschil is. De gemiddelde groei per dag is 1,4 kg. De norm is 1,4 kg/ dag (Sprayfo, 2013). De kalveren groeiden gelijk aan de norm.



Figuur 12: Gemiddeld gewichtsverloop per geslacht



Figuur 13: Gewichtverloop per kalf

In tabel 15 is te lezen dat de vaarskalveren (Geslacht=0) gemiddeld 3,186 kg kilo zwaarder zijn dan de stierkalfjes. Dit komt doordat de vaarskalveren gemiddeld ouder en zwaarder waren aan het begin van de proef. Bij meting staat de gemiddelde groei per dag, 1,266 kg. Hiervan is 0,596 kg water. Bij (Geslacht=0)*meting is te zien dat de vaarskalveren gemiddeld 70 gram meer groeiden dan de stierkalveren.

Tabel 15: groeiverschillen vaars- en stierkalveren

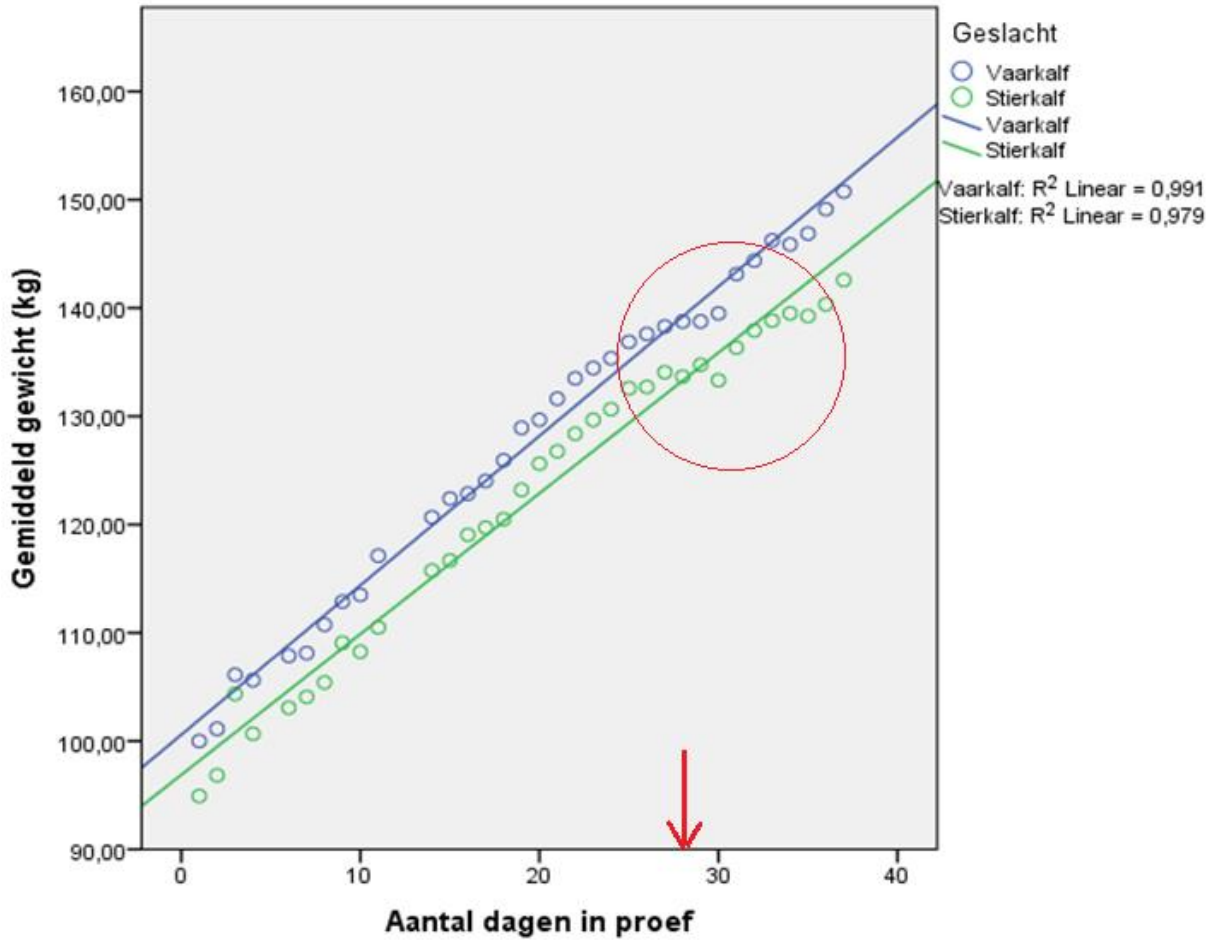
Parameter Estimates

Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval		Partial Eta Squared
					Lower Bound	Upper Bound	
Intercept	89,688	1,173	76,492	,000	87,343	92,033	,990
[Geslacht=0]	3,186	,719	4,431	,000	1,748	4,624	,243
[Geslacht=1]	0 ^a	.	.	.	.	.	.
Meting	1,266	,022	56,732	,000	1,221	1,311	,981
literwater_mean	,596	,082	7,246	,000	,431	,760	,463
[Geslacht=0] * Meting	,071	,031	2,258	,028	,008	,134	,077
[Geslacht=1] * Meting	0 ^a	.	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

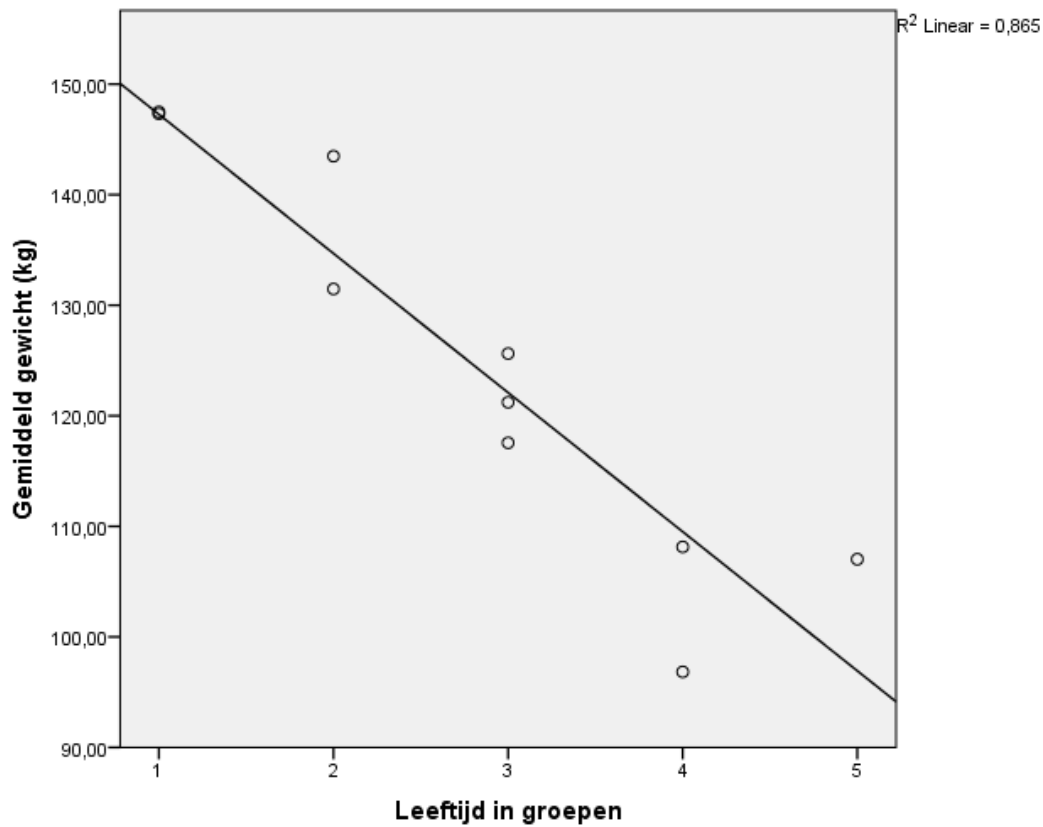
Dit figuur geeft weer dat de vaarskalveren een zeer kleine extra groei realiseren. Dit is te zien aan de lineaire lijnen die lichtjes uiteen lopen. Op dag 27 vond er een voerwisseling plaats. De figuur laat zien dat rond die periode de kalveren moesten wennen aan het nieuwe rantsoen en minder groei realiseerden. Voerwisseling heeft duidelijk invloed op de groei.



Figuur 14: Gemiddelde groei in gewicht

De vaarskalveren groeien harder dan de stierkalveren. Dit verschil kan mogelijk veroorzaakt worden door het leeftijdsverschil.

Figuur 15 laat de leeftijd en het gemiddelde gewicht zien. Het getal 1 zijn de oudste dieren en getal 5 zijn de jongste dieren. De lijn geeft aan dat de oudere dieren gemiddeld zwaarder zijn, wat ook logisch is. Oudere dieren hebben één, twee of drie weken meer kunnen groeien dan jongere dieren. De lineaire lijn heeft een hoge verklaring van 0,865. In tabel 16 word dit bevestigd. GebDat (leeftijd in groepen) heeft een significantie van ,000.



Figuur 15: Gemiddeld gewicht en geboortedatum

Tabel 16: Effect geboortedatum en geslacht op gemiddeld gewicht

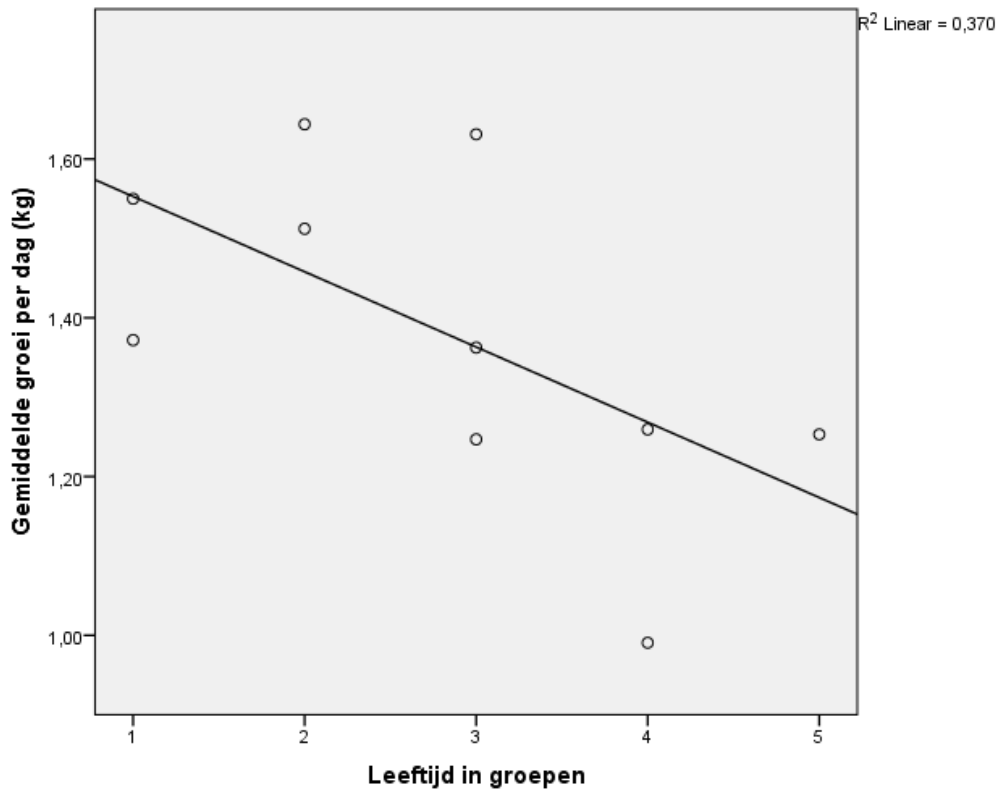
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gewichtkg_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2517,815 ^a	2	1258,907	25,986	,001	,881
Intercept	42437,701	1	42437,701	875,982	,000	,992
GebDat	2445,830	1	2445,830	50,486	,000	,878
Geslacht_first	47,106	1	47,106	,972	,357	,122
Error	339,121	7	48,446			
Total	158148,954	10				
Corrected Total	2856,935	9				

a. R Squared = ,881 (Adjusted R Squared = ,847)

Er is gekeken naar het effect van leeftijd op gemiddelde groei per dag. In figuur 16 is aan de dalende lijn te zien dat de oudere dieren meer gemiddelde groei per dag hebben dan de jongere dieren. Echter is er een lage R² lineair van 0,370. Dit betekent dat deze lijn niet erg betrouwbaar is, dit komt doordat er teveel spreiding is. Dit wordt bevestigd in tabel 17. Er is gekeken naar het effect van de geboortedatum op de gemiddelde groei per dag. Dit effect (GebDat) is niet significant (,062).



Figuur 16: gemiddelde groei per dag en leeftijd in groepen

Tabel 17: Effect Geboortedatum op gemiddelde groei per dag

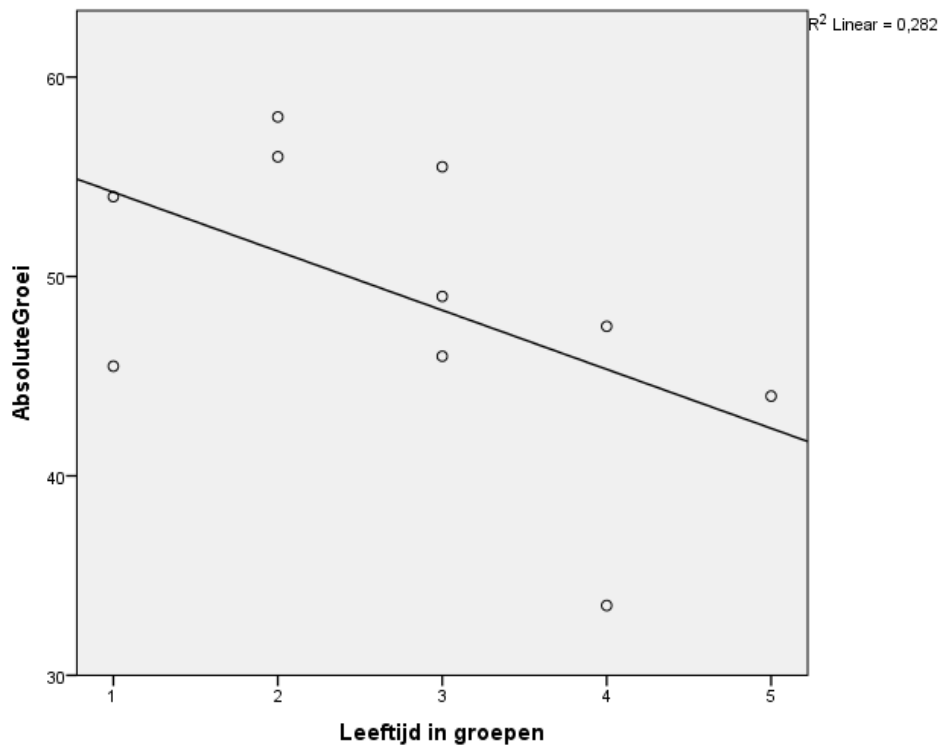
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: groeidag_mean

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,140 ^a	1	,140	4,692	,062
Intercept	4,505	1	4,505	150,725	,000
GebDat	,140	1	,140	4,692	,062
Error	,239	8	,030		
Total	19,483	10			
Corrected Total	,379	9			

a. R Squared = ,370 (Adjusted R Squared = ,291)

Er is gekeken naar het effect van de leeftijd op de absolute groei. In figuur 17 is aan de lineaire lijn te zien dat de oudere dieren meer absolute groei hebben gerealiseerd dan de jongere dieren. Echter is er een lage R² lineaire van 0,282. Dit betekent dat deze lijn niet erg betrouwbaar is, dit komt doordat er teveel spreiding is. Dit wordt bevestigd in tabel 18. De geboortedatum (GebDat) is niet significant (,136)



Figuur 17: Absolute groei en leeftijd in groepen

Tabel 18: Effect Geboortedatum en geslacht op absolute groei

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: AbsoluteGroei

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	156,154 ^a	2	78,077	1,657	,257
Intercept	5447,515	1	5447,515	115,642	,000
GebDat	133,337	1	133,337	2,831	,136
Geslacht_first	19,331	1	19,331	,410	,542
Error	329,746	7	47,107		
Total	24398,000	10			
Corrected Total	485,900	9			

a. R Squared = ,321 (Adjusted R Squared = ,127)

Conclusie

- Het gewicht is een verklarende factor voor de gemiddelde wateropname. Als een kalf zwaarder is drinkt het meer water.
- Het aantal dagen een kalf zich in de proef bevindt maakt uit hoe zwaar het dier is en niet het aantal liter water wat het dier drinkt.
- De vaarskalveren groeien harder dan de stierkalveren. Dit verschil kan mogelijk veroorzaakt worden door het leeftijdsverschil

3.4 Resultaten activiteit

- Het effect van activiteit van kalveren op de groei van kalveren tussen 10 en 16 weken

De activiteit is ingedeeld in drie categorieën, actief, passief en normaal. Actieve en passieve dieren zijn de dieren die afwijken van de norm. Dieren die buiten de standaard deviatie vallen. Hieronder is het effect van de dier nummers (DierNr) op het aantal uren liggen in de eerste observatie periode (UurLig1) te zien.

Tabel 19 Effect DierNr op UurLig1

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: UurLig1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,703 ^a	1	4,703	7,752	,024
Intercept	5,215	1	5,215	8,597	,019
DierNr	4,703	1	4,703	7,752	,024
Error	4,853	8	,607		
Total	6832,100	10			
Corrected Total	9,556	9			

a. R Squared = ,492 (Adjusted R Squared = ,429)

Hieronder is het effect van de dier nummer (DierNr) op het aantal uren liggen in de tweede observatie periode (UurLig2) te zien.

Tabel 20: Effect DierNr op UurLig2

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: UurLig2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,662 ^a	1	,662	,670	,437
Intercept	,823	1	,823	,833	,388
DierNr	,662	1	,662	,670	,437
Error	7,907	8	,988		
Total	4549,730	10			
Corrected Total	8,569	9			

a. R Squared = ,077 (Adjusted R Squared = -,038)

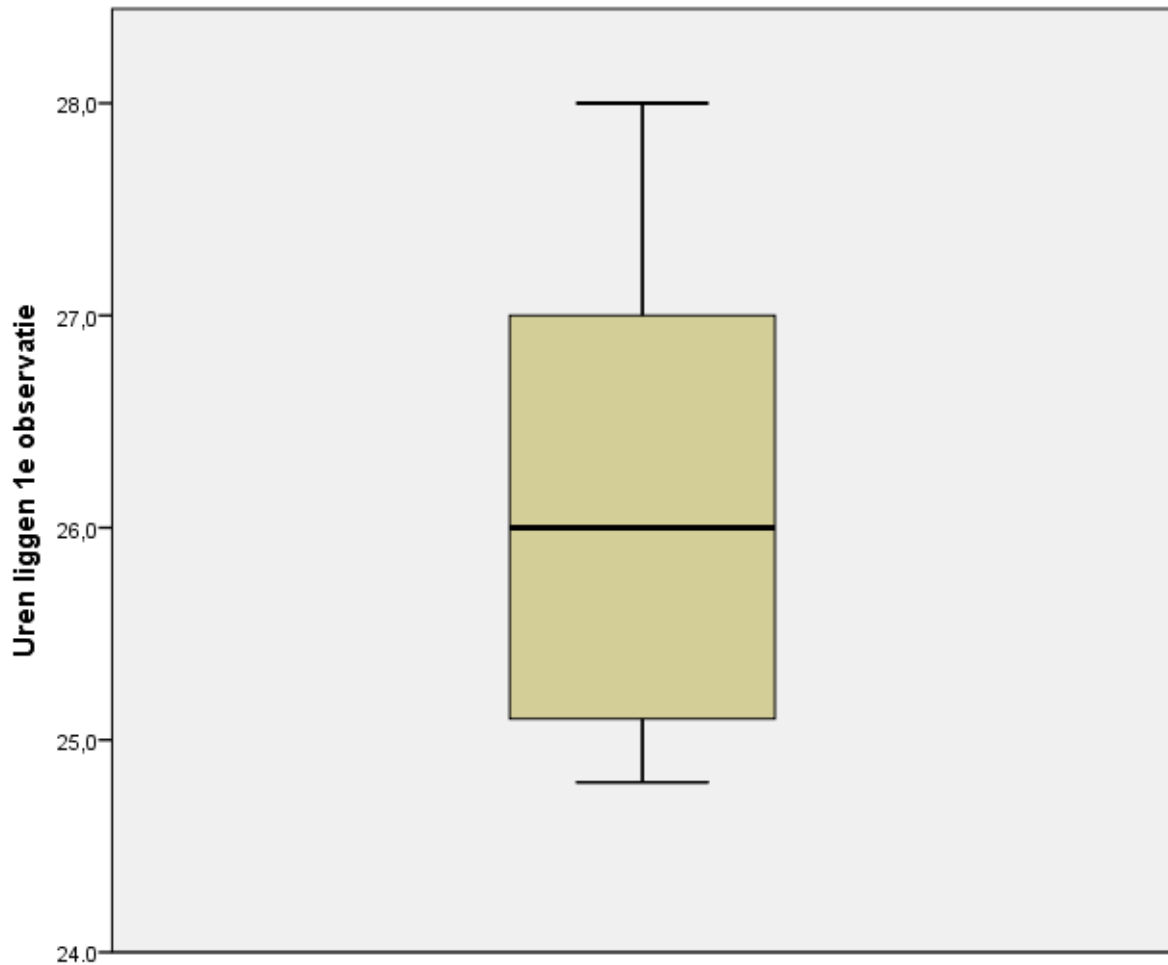
De tweede tabel laat zien dat de observatie van de tweede periode met het aantal uren liggen niet significant is. Dit komt doordat er teveel dieren afwijken van het gemiddeld aantal uren liggen. Hierdoor kun je geen betrouwbare uitspraak doen over welk dier actief of passief is.

Tabel 19 laat zien dat de observatie van de eerste periode met het aantal uren liggen wel significant is. Dit komt doordat veel dieren rond het gemiddeld aantal uren liggen zitten. Hierdoor kun je van de dieren die afwijken wel een betrouwbare uitspraak doen of ze passief of actief zijn.

Doordat er in de tweede observatieperiode geen significant onderscheid kan worden gemaakt tussen activiteit van dieren is er gekozen om deze tweede observatieperiode niet mee te nemen in de keuze van activiteit van kalveren.

In de eerste observatieperiode kan er wel significant onderscheid worden gemaakt tussen activiteit van dieren. Dieren die meer hebben gelegen dan de standaard deviatie worden als 'passief' bestempeld. Dieren die minder hebben gelegen dan de standaard deviatie worden als 'actief' bestempeld. Alle overige dieren worden als 'normaal' bestempeld.

Hieronder is een boxplot te zien over het aantal uren liggen in de eerste observatie periode



Figuur 18: Boxplot, aantal uren liggen eerste observatie

Onderstaande tabel laat het gemiddelde en de standaard deviatie van het aantal uren liggen in de eerste observatie periode zien.

Tabel 21: Statistieken aantal uren liggen in de eerste observatie periode

Statistics

UurLig1

N	Valid	10
	Missing	0
Mean		26,120
Median		26,000
Std. Deviation		1,0304

Hierboven in tabel 21 is het aantal metingen per gedrag label te zien. Onderin de tabel is te zien dat het effect van gedrag op groei (kg) per dag niet significant is. Dit komt wellicht doordat er teveel spreiding is tussen de dieren.

Tabel 22: Effect gedrag op groei

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Gedrag 1	actief	33
2	normaal	256
3	passief	32

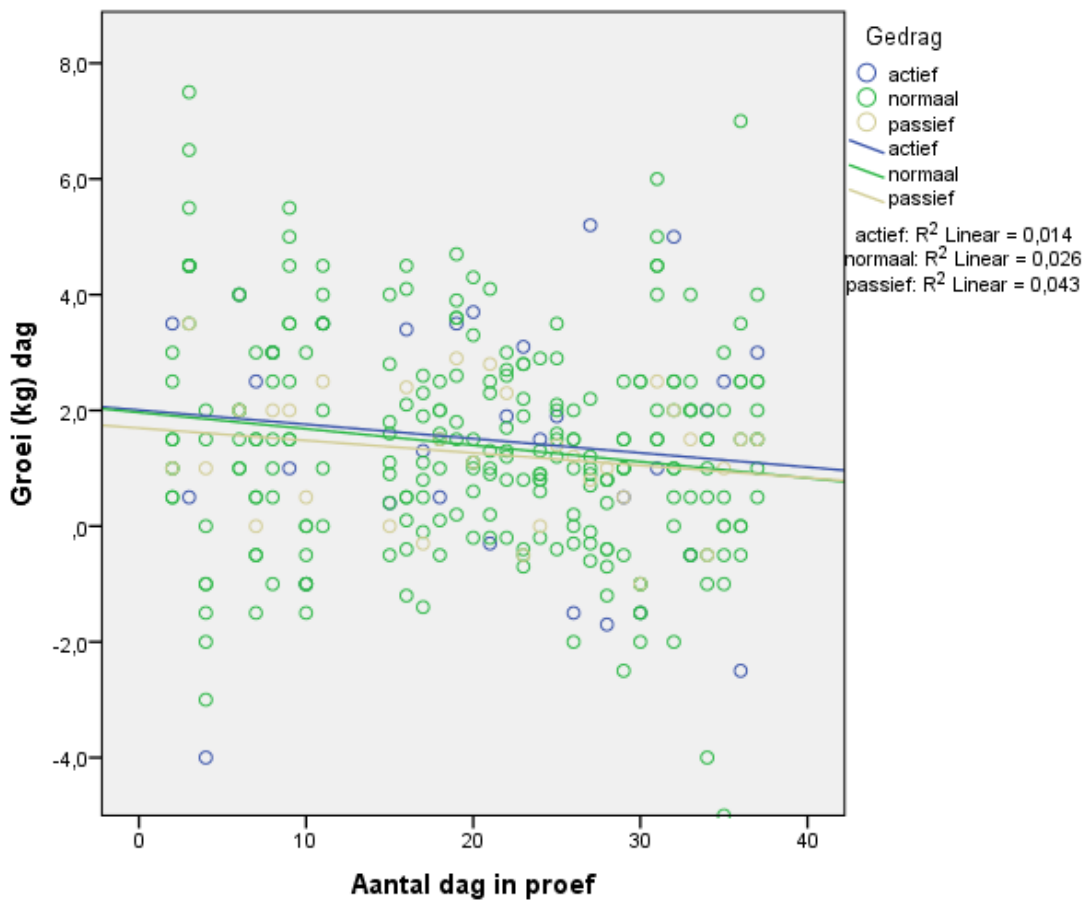
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Groei (kg) dag

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	27,446 ^a	3	9,149	2,737	,044
Intercept	197,679	1	197,679	59,147	,000
Meting	26,355	1	26,355	7,886	,005
Gedrag	,972	2	,486	,145	,865
Error	1059,457	317	3,342		
Total	1700,480	321			
Corrected Total	1086,902	320			

a. R Squared = ,025 (Adjusted R Squared = ,016)

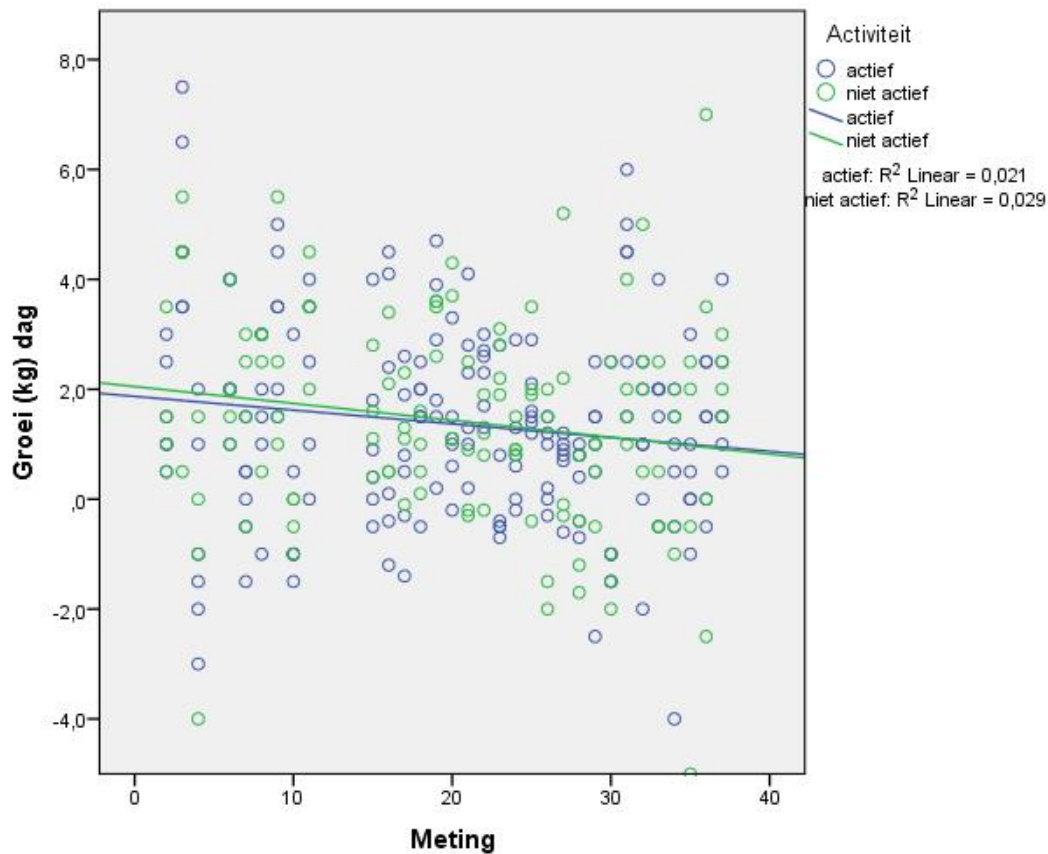
In onderstaand figuur is af te lezen dat de groei lijnen per gedrag label vrijwel parallel lopen. Hoewel deze figuur niet betrouwbaar is (R^2 lineaire allemaal onder 0,05).



Figuur 19: Kg groei per dag per gedrag label

Als de dieren in drie groepen worden ingedeeld zijn er geen significante resultaten. Daarom worden de dieren nu in twee groepen verdeeld. Dieren die boven het gemiddeld gelegen hebben worden bestempeld als minder actief en dieren die onder het gemiddeld gelegen hebben worden bestempeld als actief. Deze twee groepen worden met elkaar vergeleken.

Aan het figuur hieronder is te zien dat de beide lijnen (actief en niet actief) vrijwel gelijk lopen. De lijnen zijn niet betrouwbaar door de lage R² linear. Er is teveel spreiding in groei per dag tussen de kalveren. In tabel wordt dit bevestigd doordat het effect van activiteit op groei (kg) per dag niet significant is.



Figuur 20 Kg groei per dag per gedrag label

Hieronder zijn 2 tabellen van 2 verschillende dagen onder elkaar gezet om te vergelijken. Het gaat over 3 april en een week later 9 april. Op 3 april beschikken de kalveren over een rantsoen wat bestaat uit luzerne en onbeperkt krachtvoer, op 9 april is dat veranderd naar kuil en beperkt krachtvoer. Er zijn van beide dagen gemiddelden opgesteld over de gemiddelde aantal uren vreten, liggen in de ligbox, en staan op de roosters. Op 3 april wordt een dag ingevuld met gemiddeld 2:31 uren gevreten, 18:55 uren liggen in de ligbox, en 2:33 uren op de roosters. Op 9 april zijn de gemiddelden wel iets anders verdeeld. Er wordt dan voor gemiddeld aan 5:04 uren aan vreetgedrag vertoond, 15:54 uren liggen in de ligbox, en 2:56 uren staan op de roosters.

Een groot verschil is de tijdsduur in vreten, van 2:31 naar 5:04. Dit is bijna een verdubbeling van de vreettijd. Een mogelijke reden hiervoor zou kunnen zijn dan luzerne sneller een verzadigd gevoel geeft dan kuil. En daardoor gaan ze eerder liggen in de ligbox en wordt die duur ook langer. Bij het kuilrantsoen staan ze veel langer te vreten en hebben ze een kortere ligduur in de ligbox. Waarschijnlijk hebben de kalveren meer werk voor de vertering van luzerne dan kuil.

Ook zijn er verschillen tussen de kalveren zelf. De minimale tijd voor vreten op 3 april is 1:45 uren en de maximale tijd zit op 3:25. Op 9 april is de minimale vreettijd 3:40 en de maximale vreettijd 5:50 uren. Blijkbaar heeft het ene kalf meer voerbehoefte dan een ander kalf. Dit kan te maken hebben met het verschil in groei. Het ene kalf groeit ondanks een lagere leeftijd soms sneller dan oudere kalveren. Dit kan te maken hebben met erfelijke aanleg.

Tabel 23 a Gedragingen 3 april

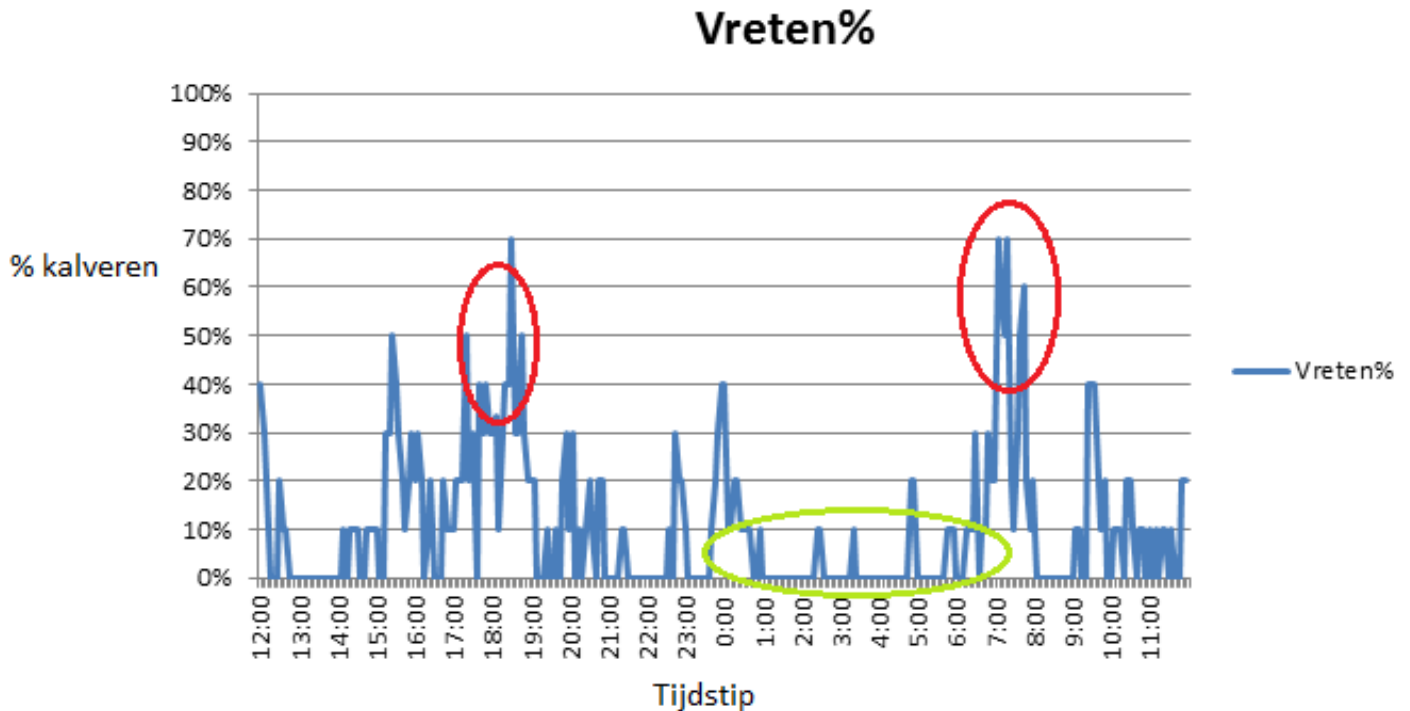
0:05	3639	3642	3643	3644	3645	3646	3648	3650	3654	3656	Gemiddelde	MIN	MAX
Vreten	2:45	2:55	2:45	1:55	2:05	3:25	2:45	1:45	2:45	2:10	2:31	1:45	3:25
Ligbox	19:00	19:05	19:20	19:20	19:15	18:55	18:00	18:30	19:00	18:45	18:55	18:00	19:20
Rooster	2:15	1:55	1:55	2:45	2:40	1:40	3:15	3:45	2:15	3:05	2:33	1:40	3:45
	0:00	23:55	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			

Tabel 23 b Gedragingen 9 april

0:05	3639	3642	3643	3644	3645	3646	3648	3650	3654	3656	Gemiddelde	MIN	MAX
Vreten	5:45	5:15	5:05	5:00	3:40	5:50	5:40	3:55	5:20	5:10	5:04	3:40	5:50
Ligbox	15:15	16:00	16:30	15:55	16:00	15:50	14:50	16:20	16:35	15:50	15:54	14:50	16:35
Rooster	2:50	2:40	2:20	3:00	4:15	2:15	3:25	3:40	2:00	2:55	2:56	2:00	4:15
	23:50	23:55	23:55	23:55	23:55	23:55	23:55	23:55	23:55	23:55			

3.4.2 Percentage vreten

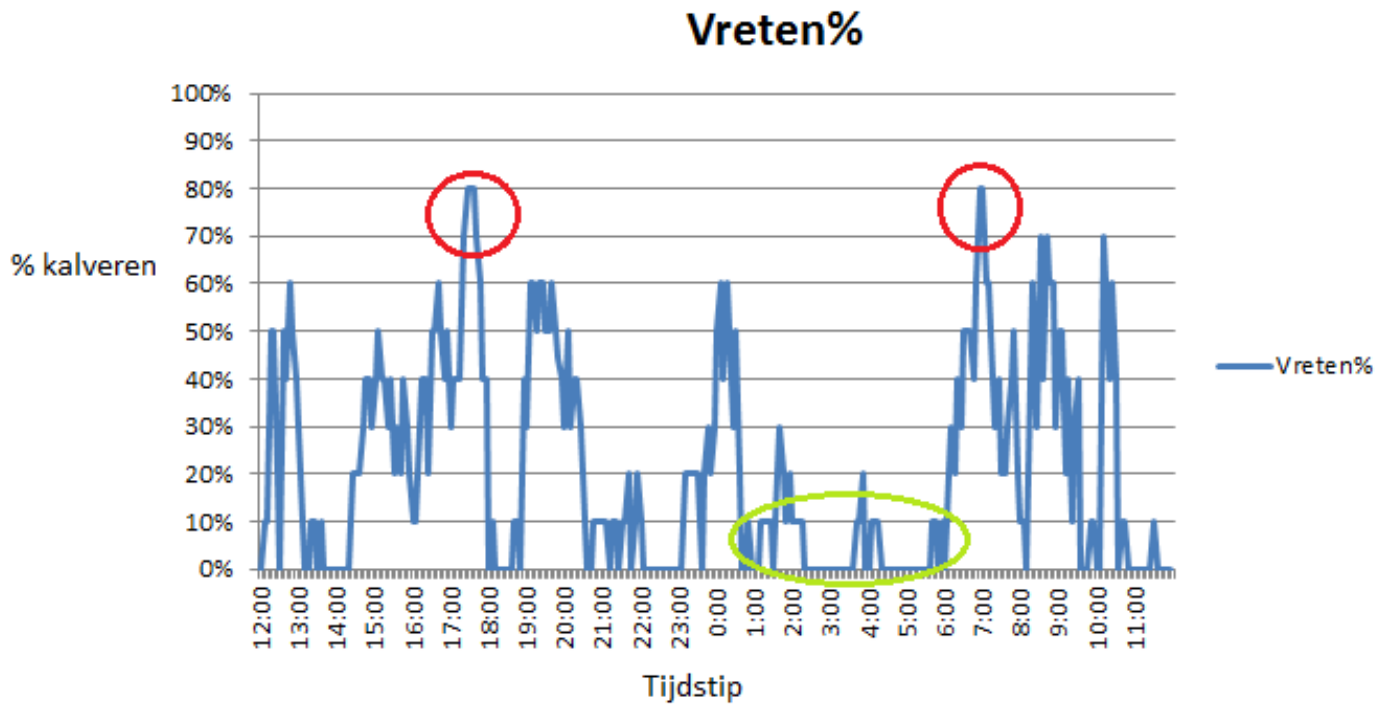
In de grafieken hieronder wordt gekeken naar het percentage kalveren dat aan het voerhek staat te eten. Ook is hierbij gekeken naar het tijdstip waarop ze dit doen.



Figuur 21 percentage kalveren dat vreet op 3 4 april (luzerne)

Figuur 21 hierboven laat zien dat er tussen 17.30u en 18.30u een groot aantal kalveren aan het vreten is. Deze piek is te verklaren door het voermoment wat tussen 17.00u en 17.30u plaatsvindt. En het voermoment wat plaatsvindt tussen 7.00u en 7.30u. Verder is te zien dat er tussen 00.00u en 6.00u rust heerst bij de kalveren. Dit is te verklaren door het natuurlijke gedrag wat zij dan vertonen, het percentage liggende kalveren staat dan grotendeels op 0%. Ook zien we rond 0:00 nog een kleine verhoogde activiteit. Een oorzaak hiervan zou de wisseling van observatiestudenten kunnen zijn. Dat gebeurde altijd op de tijdstippen 0:00, 06:00, 12:00. Gemiddeld zijn er op de voermomenten 70% van de kalveren aan het voerhek. En de gemiddelde rusttijd zit op 5 à 6 uur.

Gemiddeld zijn er op 9 en 10 april (figuur 22) op de voermomenten 80% van de kalveren aan het voerhek. Op dat voermoment is het beperkte aandeel brok misschien wel een extra stimulans om bij het voerhek te komen. Het rustmoment is korter, 4 a 5 uur. Op deze observatiedagen is het drukker over de gehele dag aan het voerhek.

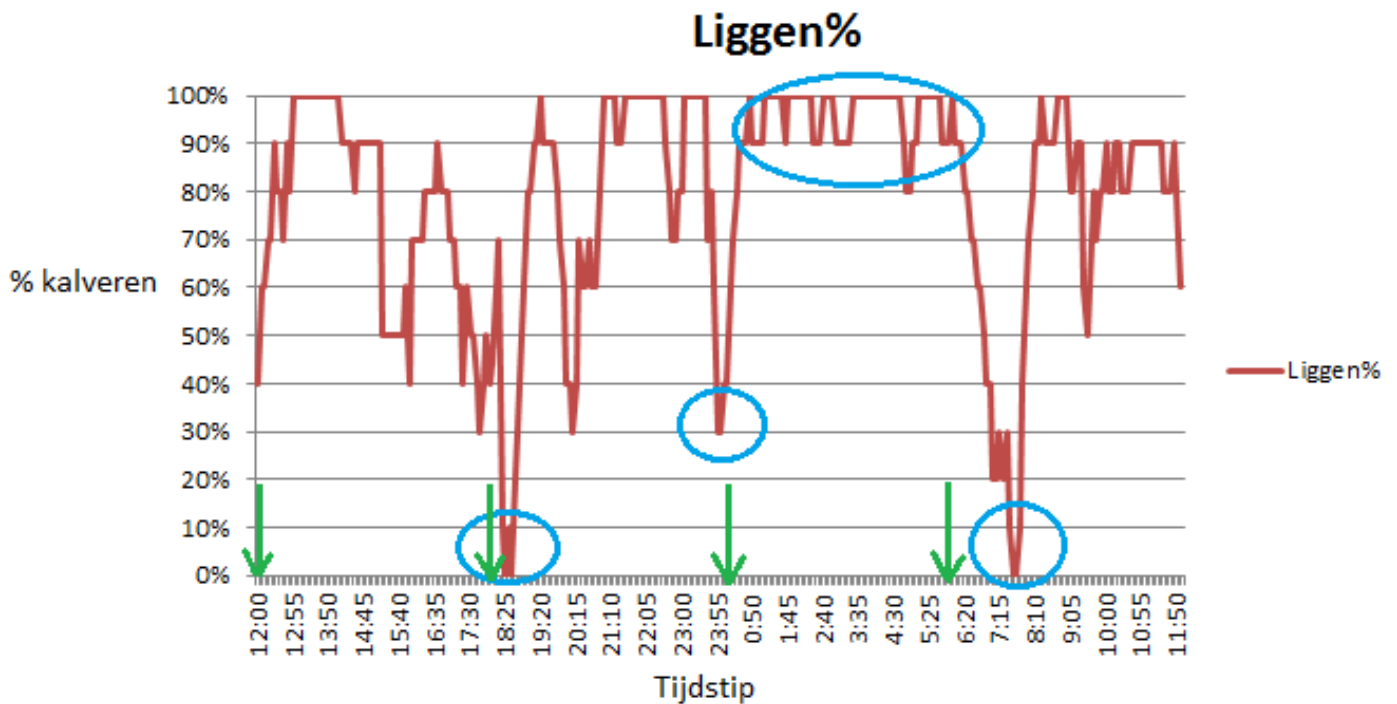


Figuur 22 Percentage kalveren dat vreet op 9 10 april (kuil)

3.4.3 Percentage liggen

In de grafieken hieronder is te zien hoeveel procent van de kalveren liggen, hierbij is er ook rekening gehouden met het tijdstip.

3/4 april: het % kalveren dat ligt gedurende 24 uur (luzernerantsoen)

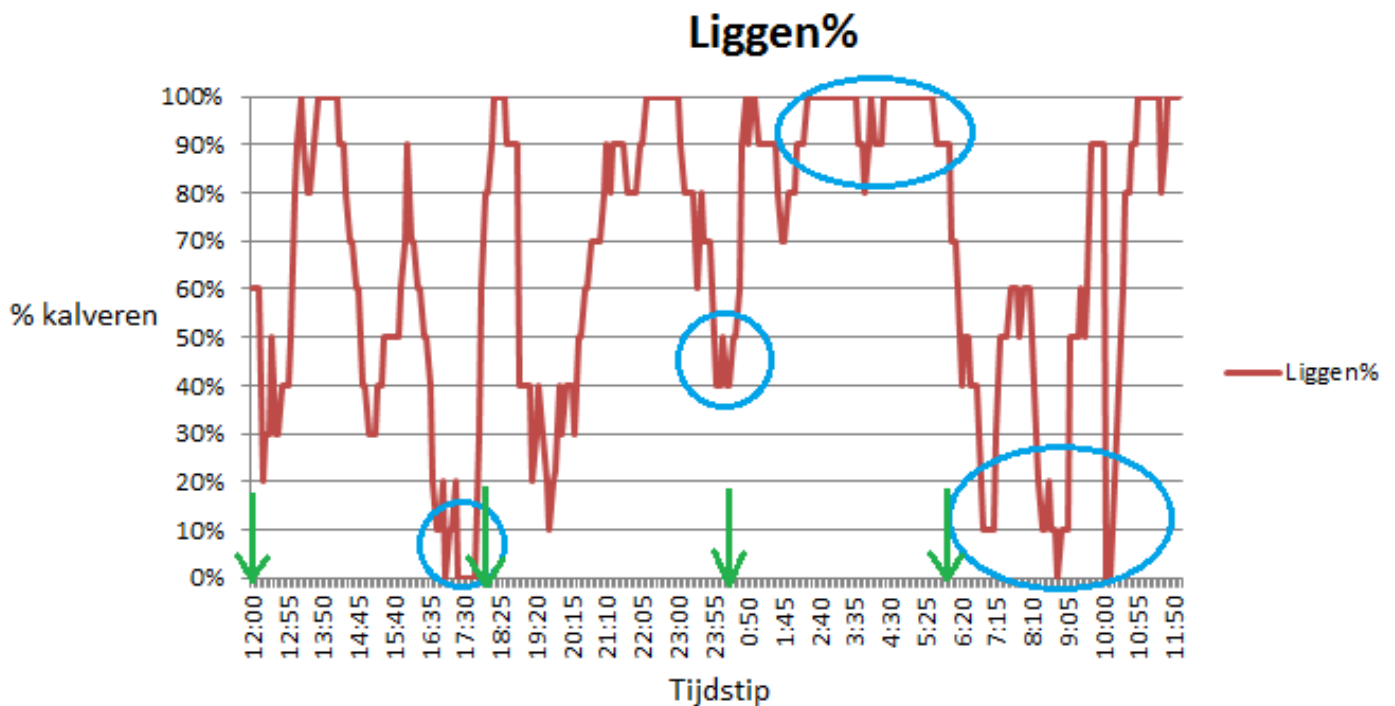


Figuur 23 Percentage kalveren dat ligt gedurende 24 u (luzerne)

In de grafiek hierboven is te zien dat de kalveren verdeeld over de dag liggen, er zijn 3 pieken te zien. Twee hiervan vallen samen met de voerdermomenten. Dat is tussen 17:00 en 17:30, en tussen 07:00 en 07:30. Blauwe rondjes zijn de opvallende zaken, en de groene pijltjes zijn de wisseling van observatiepersonen.

De piek om 23.55 is te verklaren aan de wisseling van de observatoren. Hierdoor werden de kalveren gestoord. Van 00.00 tot 6.20u is te zien dat de kalveren allemaal liggen. Dit heeft te maken met het natuurlijke ritme van de dieren. Rustperiode is circa 5 uur.

9/10 april: het % kalveren dat ligt gedurende 24 uur (kuilrantsoen)



Figuur 24 Percentage kalveren dat ligt gedurende 24 u (kuil)

Figuur 24 hierboven laat een onrustig beeld zien. De kalveren zijn verdeeld over de dag bezig met de activiteit liggen. Een eventuele verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de kalveren met kuil meer bezig zijn om voer op te nemen de hele dag door, dan bij luzerne. De dieren liggen steeds korte poosjes om dan weer op te staan en te gaan eten.

Conclusie

- Rantsoen heeft invloed op activiteit
- Verstoring waarschijnlijk door wisseling observatiepersonen
- Met het kuilrantsoen en beperkt brok een verhoogde activiteit aan het voerhek
- Met luzernerantsoen en onbeperkt brok een verhoogde activiteit voor liggen

Tabel 24 Activiteit per 24u

Per 24 uur:	3/4 april (luzerne)	9/10 april (kuil)
Aantal uren vreten	2:31	5:04
Aantal uren liggen	18:55	15:54

De kalveren liggen bij een luzernerantsoen en onbeperkt brok meer dan bij een kuilrantsoen. Ondanks dat luzerne meer energie bevat dan kuil blijven de kalveren langer liggen, daarbij zou je eerder gaan denken dat ze het grote aanbod energie gaan gebruiken voor meer activiteit zoals sociaal gedrag. Bij het kuilrantsoen staan de kalveren langer per dag aan het voerhek, dit zijn steeds meer kortere periodes aan het voerhek. Dit is te zien in het figuur over het %vreten op 9 en 10 april, daarbij is het drukker aan het voerhek over de gehele dag.

4. Discussie

Onderwerpen die eventuele discussie met zich mee kunnen brengen worden hier besproken.

Dit onderzoek had als doel om meer inzicht te krijgen in bepaalde gedragingen die mogelijk invloed hebben op de groei. Het ging hierbij om de activiteiten die het dier vertoont zoals liggen, vreten, staan, drinken, en de wateropname. Hiervoor is een proefopzet gemaakt. In deze proefopzet werden van tien kalveren, zes weken lang, de wateropname en de groei bijgehouden. In deze zes weken werd er twee keer 36 uur geobserveerd naar het gedrag van deze kalveren. Na de periode van de proefopzet zijn de datagegevens van de wateropname en de groei en de observatiegegevens geanalyseerd door middel van het toepassen van statistische toetsen.

Bij de resultaten voor de wateropname kwamen een aantal uitkomsten naar voren. Er is eerst gekeken naar de gemiddelde wateropname per minuut, daarbij is rekening gehouden met eventuele verschillen tussen stierkalveren en vaarskalveren. De kalveren drinken gemiddeld 1,5-2 liter per minuut. De stierkalveren hebben daarbij een iets hogere opname per minuut dan de vaarskalveren. Maar dit zegt niet dat er ook een verschil zit in de totale opname per dag. Gemiddeld nemen de kalveren zo'n 13 liter water per dag op, het verschil in opname tussen stierkalveren en vaarskalveren is daarbij erg klein. Uit de analyses was te zien dat de wateropname geen invloed had op de groei van de kalveren. Dit was vooraf wel te verwachten aangezien er weinig voedingselementen in water zitten. De verwachting was, hoe meer water een kalf drinkt, hoe meer het kalf groeit. De wateropname is zeer sterk in verband met het gewicht van een kalf. Hoe zwaarder het kalf hoe hoger de wateropname. We vermoeden dat ze meer drinken om aan hun eigen onderhoud te kunnen voorzien. Deze resultaten zijn zeer betrouwbaar, omdat het uitspraken zijn op basis van een zes weken lange proefopzet waar uiteindelijk rond de 3000 metingen uit zijn gekomen.

Het verschil in groei tussen vaars- en stierkalveren is niet noemenswaardig. De groeilijnen lopen vrijwel parallel. Er kan dus gezegd worden dat stierkalveren niet sneller groeien dan vaarskalveren in de levensperiode van 10 tot 16 weken. Er werd verwacht dat stierkalveren sneller zouden groeien dan vaarskalveren. Deze proef ging om zes stierkalveren en vier vaarskalveren. Deze hoeveelheid dieren is aan de lage kant voor een betrouwbare uitspraak. De vaarskalveren waren gemiddeld ook iets ouder bij het begin van de proef en daardoor hadden ze een iets hoger gemiddeld gewicht. Om een verschil te zien in groei tussen vaars- en stierkalveren zou de proef langer moeten duren en de groep met kalveren zou grote moeten zijn.

De kalveren werden in drie groepen geplaatst. Actieve, normale en minder actieve dieren. In deze definiëring van gedrag kan er gezegd worden dat het gedrag van de kalveren geen invloed heeft op de groei van kalveren. Verwacht werd dat de minder actieve dieren sneller zouden groeien. Deze uitspraak is niet betrouwbaar aangezien er maar een proefgroep was van tien kalveren die maar 72 uur in totaal geobserveerd zijn. Van deze kalveren was er eentje actief en één minder actief. Hierdoor werd de proef onbetrouwbaar. Om hier een betrouwbaardere uitspraak over te kunnen doen zou het onderzoek nog een keer moeten plaatsvinden met meer kalveren en een langere observatie periode.

Op dag 27 van de proef kregen de kalveren een ander rantsoen. In plaats van gedroogde luzerne en onbeperkt krachtvoer, kregen ze kuil en beperkt krachtvoer, namelijk twee keer per dag. De tweede observatieperiode vond plaats na de rantsoenwisseling. Aan het gedrag was te zien dat de kalveren gemiddeld 5 uur minder gingen liggen en gemiddeld 3 uur langer aan het vreten waren. We vermoeden dat de langere vreetduur verklaart wordt doordat de kalveren veel meer hoeveelheden moeten vreten om dezelfde kilogrammen droge stof binnen te krijgen dan met luzerne. De wateropname nam enorm af doordat er in de kuil veel meer vocht zit dan in luzerne. Deze

rantsoenwisseling had ook effect op de groeicurve. De groeicurve begint na de rantsoenwisseling heel erg te fluctueren en het gewicht van de kalveren daalt eerst een kleine hoeveelheid. Het verschil in gewichtsverloop van één kalf is te zien in bijlage III in figuur 26.

Een laatste punt wat opvallend was dat het gewicht van een kalf over de gehele dag fluctueert. De kalveren zijn in de ochtend het minst zwaar en het gewicht neemt toe naarmate de dag vordert. 's Nachts als de kalveren liggen gaat het gewicht weer met een aantal kilo's naar beneden. Dit proces herhaalt zich elke dag.

5. Conclusie

Uiteindelijk is er een conclusie getrokken. Deze geeft antwoord op de vraag; wat is de invloed van de factoren geslacht, wateropname, en activiteit op de groei van kalveren?

In dit onderzoek is aangetoond dat kalveren die een hoger gewicht hebben, ook meer water opnemen. De mogelijke verklaring hiervoor is de onderhoudsbehoefte van een kalf. Verder heeft het rantsoen ook grote invloed op de hoeveelheid water die de kalveren opnemen. Zo drinken de kalveren minder bij een kuilrantsoen dan bij een luzernerantsoen. Dit heeft te maken met het droge stof percentage van de verschillende ruwvoerders.

Bij de groei van de kalveren zijn geen bijzondere dingen opgevallen. Wel was er te zien dat de vaarskalveren, die gemiddeld iets ouder waren in de proef, een snellere groei hadden. De verklaring die hiervoor kan worden gegeven is dus het leeftijdsverschil.

Er is onderscheid gemaakt tussen actieve dieren, normaal actieve dieren, en minder actieve dieren. Deze opzet had geen significante verschillen. Er is daarnaast nogmaals onderscheid gemaakt tussen actieve dieren en minder actieve dieren. Ook nu waren er geen significante verschillen. Activiteit heeft geen invloed op de groei. Bij de activiteit werd wel geconcludeerd dat het rantsoen wel degelijk invloed heeft op de activiteit van de kalveren. Daarnaast voelen de kalveren zich waarschijnlijk toch geprikkeld wanneer er weer andere personen tijdens de observaties de stal betreden. Bij een rantsoen met beperkt krachtvoer komt er twee maal per dag een persoon om krachtvoer te voeren. De kalveren zien waarschijnlijk de persoon die de stal betreedt als een stimulans om naar het voerhek te komen. Tijdens de observaties betreden er meerdere personen meerdere malen de stal. Hierdoor is de hogere activiteit aan het voerhek voor een klein deel te verklaren.

Bronnenlijst

Altenburg, H., Sprayfo, 2009. Artikelen. 'Goed en genoeg water van levensbelang voor kalveren'. Gevonden 20 september 2013 op www.sprayfo.nl

Blanken, K., Evers, A., Ferwerda, R., Hollander, C.J., Kasper, G., Koning, K. de, Middelkoop, J. van, Ouweltjes, W., Slaghuis, B., Verstappen, J., Visscher, J. en Wemmenhove, H. (2006) Handboek \Melkveehouderij, editie 2006. Zutphen: Roodbont Uitgeverij in samenwerking met Animal Sciences Group en Wageningen UR

Booij, A. en Grondman, W. (2005) Beslissen van kalf tot koe. Arnhem: NRS BV

Hendrix UTD. (2007) Met Vita een probleemloze opfok. Jongveefolder. Boxmeer: Hendrix-UTD

Hulsen, J. en Klein Swormink, B. (2005) Jongvee. Praktijkgids voor opfok van kalf tot vaars. Zutphen: Roodbont Uitgeverij

Mandersloot, F. (1989). Simulatie van voeding en groei van jongvee. Waiboerhoeve, juni 1989

NRS BV. (2006). Beslissen van kalf tot koe, 2006.

Ryckaert, I., Hubrecht, L., Anthonissen, A., Winters, J., Van Gansbeke S. (2006) Succesvolle opfok van jongvee op het melkveebedrijf. Brussel: Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij, versie april 2006

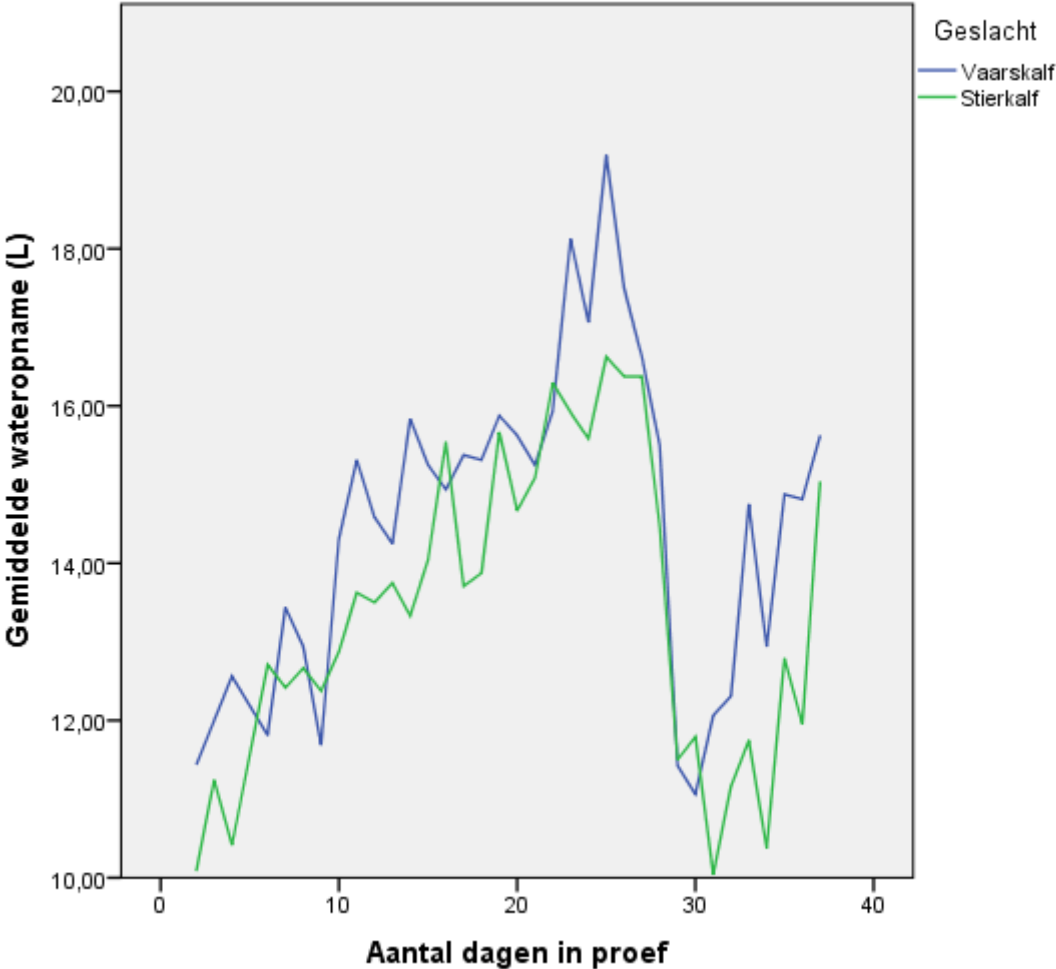
Van Gaasbek, Boers, Hoogeveen. (1996). In: Gezonde kalveren: koeien met toekomst. Voorthuizen: Brochure Denkvit Nederland BV

Bijlage I Observatieformulier

Tabel 25 Observatieformulier

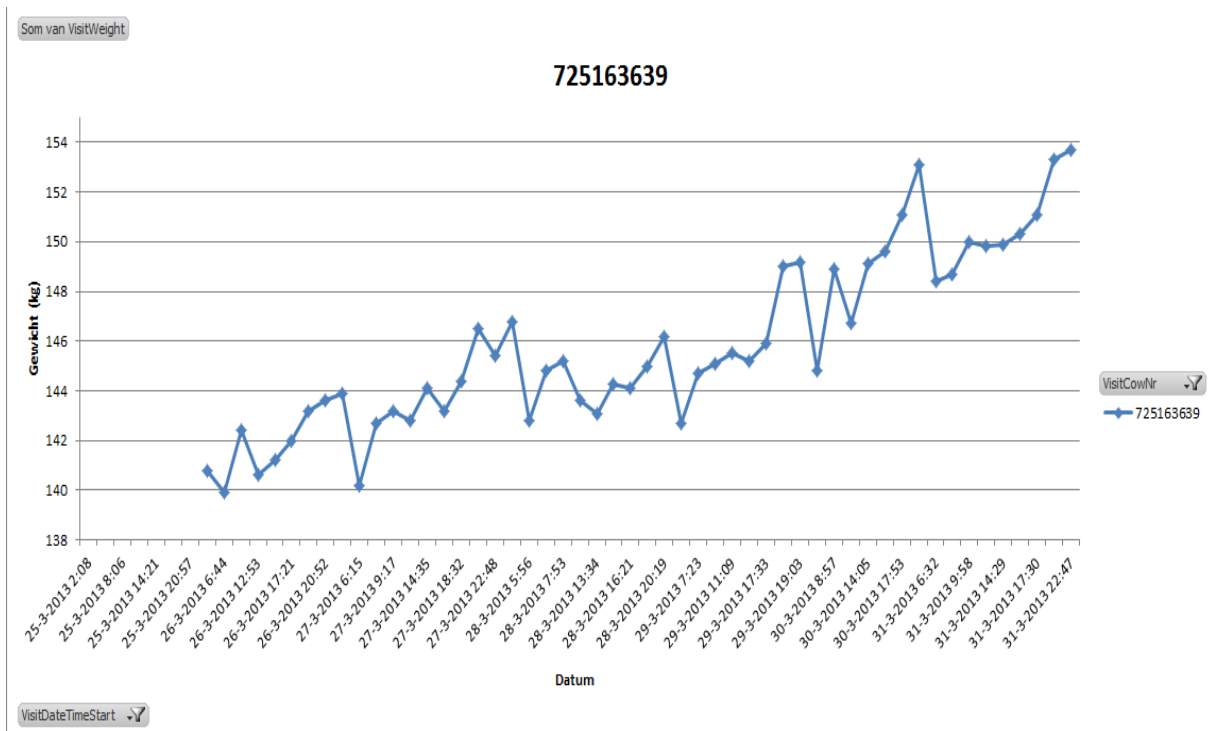
Kalfnummer	Tijd	Activiteitencode	Locatie
2344	06.01	2	B2
2345	06.02	3	B7
2346	06.03	2	B4
2347	06.04	3	B8
2348	06.05	4	4
2344	06.06	2	B2
2345	06.07	2	B7
2346	06.08	2	B4
2347	06.09	4	4
2348	06.10	1	V9
2344	06.11	2	B2
2345	06.12	2	B7
2346	06.13	3	B4
2347	06.14	5	R8
2348	06.15	1	V9
2344	06.16	1	V3
2345	06.17	2	B7
2346	06.18	1	V5
2347	06.19	5	R2
2348	06.20	1	V9

Bijlage II Grafiek Wateropname



Figuur 25 Wateropname gedurende proef op groepsniveau

Bijlage III Grafiek gewichtsverloop kalf



Figuur 26 Groeicurve van 1 week van 1 kalf